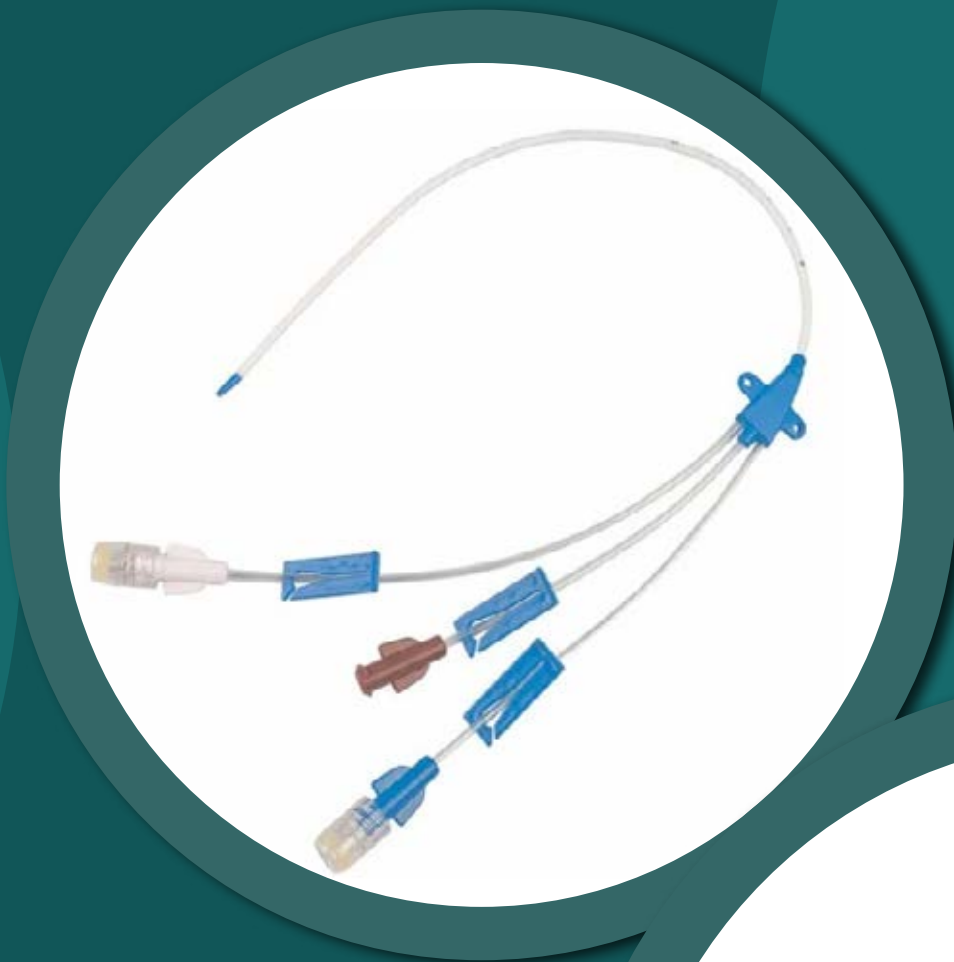


Hướng dẫn phòng ngừa nhiễm khuẩn huyết và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch

Phần 2: catheter tĩnh mạch trung tâm



Hướng dẫn phòng ngừa nhiễm khuẩn huyết và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch

Phần 2: catheter tĩnh mạch trung tâm

Hướng dẫn phòng ngừa nhiễm khuẩn huyết và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch. Phần 2: catheter tĩnh mạch trung tâm

ISBN 978-92-4-012180-5 (bản điện tử)

ISBN 978-92-4-012181-2 (bản in)

© Tổ chức Y tế Thế giới 2026

Bảo lưu một số quyền. Tác phẩm này được cung cấp theo giấy phép Creative Commons Ghi công-Phi thương mại-Chia sẻ tương tự 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Theo các điều khoản của giấy phép này, bạn có thể sao chép, phân phối lại và chuyển thể tác phẩm vì mục đích phi thương mại, với điều kiện tác phẩm được trích dẫn thích hợp như nêu dưới đây. Trong mọi hình thức sử dụng tác phẩm, không được ngụ ý rằng WHO bảo trợ bất kỳ tổ chức, sản phẩm hoặc dịch vụ cụ thể nào. Không được phép sử dụng biểu trưng của WHO. Nếu chuyển thể tác phẩm, bạn phải cấp phép cho tác phẩm của mình theo cùng giấy phép Creative Commons hoặc giấy phép tương đương. Nếu tạo bản dịch tác phẩm này, bạn cần bổ sung tuyên bố miễn trừ trách nhiệm sau cùng với trích dẫn được đề xuất: “Bản dịch này không do Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) thực hiện. WHO không chịu trách nhiệm về nội dung hoặc độ chính xác của bản dịch này. Bản gốc tiếng Anh là bản có giá trị ràng buộc và xác thực”.

Mọi hoạt động hòa giải liên quan đến tranh chấp phát sinh theo giấy phép này phải được tiến hành theo các quy tắc hòa giải của Tổ chức Sở hữu Trí tuệ Thế giới (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>).

Trích dẫn đề xuất. Hướng dẫn phòng ngừa nhiễm khuẩn huyết và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch. Phần 2: catheter tĩnh mạch trung tâm. Geneva: Tổ chức Y tế Thế giới; 2026. Giấy phép: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Dữ liệu biên mục trước xuất bản (CIP). Dữ liệu CIP có tại <https://iris.who.int/>.

Bán ấn phẩm, quyền và cấp phép. Để mua các ấn phẩm của WHO, xem <https://www.who.int/publications/book-orders>. Để gửi yêu cầu sử dụng thương mại và câu hỏi về quyền và cấp phép, xem <https://www.who.int/copyright>.

Tư liệu của bên thứ ba. Nếu muốn tái sử dụng tư liệu trong tác phẩm này được ghi nhận là của bên thứ ba, chẳng hạn bằng, hình minh họa hoặc hình ảnh, bạn có trách nhiệm xác định liệu việc tái sử dụng đó có cần được cho phép hay không và xin phép chủ sở hữu bản quyền. Người sử dụng hoàn toàn chịu rủi ro đối với các khiếu nại phát sinh do vi phạm bất kỳ thành phần nào thuộc sở hữu của bên thứ ba trong tác phẩm.

Các tuyên bố miễn trừ trách nhiệm chung. Những tên gọi được sử dụng và cách trình bày tư liệu trong ấn phẩm này không hàm ý WHO thể hiện bất kỳ quan điểm nào về địa vị pháp lý của bất kỳ quốc gia, lãnh thổ, thành phố hoặc khu vực nào hay của các cơ quan có thẩm quyền tại đó, hoặc về việc phân định đường biên giới hay ranh giới. Các đường chấm và nét đứt trên bản đồ thể hiện đường biên giới gần đúng mà có thể chưa đạt được sự nhất trí hoàn toàn.

Việc đề cập đến các công ty cụ thể hoặc sản phẩm của một số nhà sản xuất không hàm ý WHO bảo trợ hoặc khuyến cáo chúng hơn những công ty hay sản phẩm cùng loại khác không được đề cập. Ngoại trừ sai sót và thiếu sót, tên các sản phẩm độc quyền được phân biệt bằng chữ cái đầu viết hoa.

WHO đã thực hiện mọi biện pháp thận trọng hợp lý để xác minh thông tin trong ấn phẩm này. Tuy nhiên, tư liệu được xuất bản được phân phối mà không có bất kỳ bảo đảm nào, dù rõ ràng hay ngụ ý. Người đọc chịu trách nhiệm diễn giải và sử dụng tư liệu. Trong mọi trường hợp, WHO không chịu trách nhiệm về thiệt hại phát sinh từ việc sử dụng tư liệu.

Ghi chú về bản dịch

Bản dịch tiếng Việt này không do Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) thực hiện. WHO không chịu trách nhiệm về nội dung hoặc độ chính xác của bản dịch. Bản gốc tiếng Anh là bản có giá trị ràng buộc và xác thực. Bản dịch được cung cấp theo giấy phép CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Mục lục

Lời cảm ơn	v
Chữ viết tắt và từ viết tắt	vii
Bảng thuật ngữ	viii
Tóm tắt điều hành	xi
Mục đích, phạm vi và đối tượng đích	xii
Phương pháp xây dựng hướng dẫn	xiii
Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	xiii
1. Giới thiệu	1
1.1 Bối cảnh	2
1.2 Mục đích	3
1.3 Đối tượng sử dụng	4
1.4 Phạm vi	4
1.5 Tác động mong muốn	4
2. Phương pháp xây dựng hướng dẫn	5
2.1 Quy trình xây dựng hướng dẫn của WHO	6
2.2. Tuyên bố thực hành tốt	8
3. Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	9
3.1 Các tuyên bố chung về đào tạo và vệ sinh tay	10
3.2 Trước khi đặt	11
3.3 Đặt catheter	13
3.4 Duy trì	24
3.5 Tiếp cận	32
3.6 Thay và rút catheter	34
3.7 Lựa chọn vị trí và catheter	36
3.8 Các biện pháp dự phòng khác (bao gồm giám sát và gói can thiệp)	47
4. Chiến lược cải thiện đa mô thức của WHO	57
4.1 Giới thiệu	58
4.2 Bằng chứng về MMIS và CLABSI	58
4.3 Khuyến cáo của WHO về MMIS	59
5. Nhu cầu nghiên cứu	61
6. Theo dõi và đánh giá tác động của hướng dẫn	65

7. Cập nhật và phổ biến hướng dẫn	67
7.1 Các sản phẩm phái sinh	68
7.2 Danh mục thuốc thiết yếu	68
7.3 Điều chỉnh	69
7.4 Triển khai	69
8. Tài liệu tham khảo	71
9. Phụ lục	109
Phụ lục 1. Những người đóng góp và tham gia nhóm xây dựng hướng dẫn, cùng bản khai báo lợi ích	110
Phụ lục 2. Câu hỏi PICO	114
Phụ lục 3. Phương pháp	117
10. Danh sách bảng	131

LỜI CẢM ƠN

Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) trân trọng cảm ơn nhiều cá nhân và tổ chức đã đóng góp vào việc xây dựng hướng dẫn này.

Việc xây dựng và biên soạn hướng dẫn này do Benedetta Allegranzi (Ban Bệnh truyền nhiễm, Văn phòng WHO khu vực Đông Địa Trung Hải) và Giovanni Satta (Cố vấn WHO, Ban Kháng thuốc kháng vi sinh vật) điều phối. Nita Bellare (Tư vấn WHO, Nhóm Chất lượng và An toàn người bệnh, Ban Hiệu quả, Tài chính và Cung ứng) và Aimee Ramos (Nhóm Chất lượng và An toàn người bệnh, Ban Hiệu quả, Tài chính và Cung ứng) đã hỗ trợ các cuộc họp của Nhóm Xây dựng Hướng dẫn WHO.

Những nhân viên WHO sau đây thuộc Ban Chỉ đạo Hướng dẫn và đã đóng góp vào quá trình xây dựng hướng dẫn: Gertrude Avortri (Văn phòng WHO tại Zimbabwe); April Baller (Ban Tăng cường Sẵn sàng Quốc gia, Đơn vị Sẵn sàng Y tế, Chương trình Ứng phó Khẩn cấp Thế giới, trụ sở WHO); Mercedes Bonet (Ban Sức khỏe Bà mẹ và Chu sinh, Khối UHL, trụ sở WHO); Emilie Calvello Hynes (Ban Dịch vụ Y tế Tích hợp, trụ sở WHO); Ana Paula Coutinho Rehse (Văn phòng WHO khu vực châu Âu, Copenhagen, Đan Mạch); Karen Edmond (Ban Sức khỏe Bà mẹ, Trẻ sơ sinh, Trẻ em, Vị thành niên và Lão hóa, Đơn vị Sức khỏe Sơ sinh, Khối UHL, trụ sở WHO); Sergey Eremin (Ban Giám sát, Dự phòng và Kiểm soát, trụ sở WHO); Lisa Hedman (Khối Tiếp cận Thuốc và Sản phẩm Y tế, trụ sở WHO); Iman Heweidly (Văn phòng WHO khu vực Đông Địa Trung Hải, Cairo, Ai Cập); Amelia Latu Afuhaamango Tuipulotu (Văn phòng Điều dưỡng trưởng, trụ sở WHO); Zhao Li (Văn phòng WHO khu vực Tây Thái Bình Dương, Manila, Philippines); Pilar Ramon-Pardo (Văn phòng WHO khu vực châu Mỹ, Washington DC, Hoa Kỳ); Aparna Singh Shah (Văn phòng WHO khu vực Đông Nam Á, New Delhi, Ấn Độ); Adriana Velasquez Berumen (Khối Tiếp cận Thuốc và Sản phẩm Y tế, trụ sở WHO).

WHO trân trọng cảm ơn các thành viên Nhóm Xây dựng Hướng dẫn WHO: Ghada Abdelwahed Ismail (Hội đồng Cấp cao Tối cao các Bệnh viện Đại học, Cairo, Ai Cập); Muna Abu Sin (Viện Robert Koch, Berlin, Đức); Alex Adusei (Quỹ Hy vọng Phụ nữ và Mạng lưới Người bệnh vì An toàn người bệnh, Ghana); Maher Al Bahrani (Bệnh viện Hoàng gia, Muscat, Oman); Ahmed Altaf (Viện Thận và Gan Pakistan & Trung tâm Nghiên cứu, Lahore, Pakistan); Hiba Azrag (Bộ Y tế Liên bang, Khartoum, Sudan); Niccolò Buetti (Các Bệnh viện Đại học Geneva và Khoa Y, Trung tâm Hợp tác WHO, Geneva, Thụy Sĩ); Marilyn Cruickshank (Khoa Sức khỏe, Đại học Công nghệ Sydney, Sydney, Australia); Anita Desai (Viện Sức khỏe Tâm thần và Khoa học Thần kinh Quốc gia, Bangalore, Ấn Độ); Bin Gao (Bệnh viện Trung tâm số 4 Thiên Tân, Đại học Y Thiên Tân, Thiên Tân, Trung Quốc); Susan Hopkins (Cơ quan An ninh Y tế Vương quốc Anh, London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland); Shevin Jacob (Trường Y học Nhiệt đới Liverpool, Kampala, Uganda); Kushlani Jayatilleke (Bệnh viện Đa khoa Sri Jayewardenepura, Nugegoda, Sri Lanka); Flavia R Machado (Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brazil); Kalisvar Marimuthu (Trung tâm Bệnh truyền nhiễm Quốc gia và Bệnh viện Tan Tock Seng, Singapore); Leonard Mermel (Đại học Brown, Providence, Hoa Kỳ); Mauro Orsini (Chương trình Phòng ngừa và Kiểm soát Nhiễm khuẩn Quốc gia, Ban Chất lượng và An toàn người bệnh, Bộ Y tế, Santiago, Chile); Diamantis Plachouras (Trung tâm Phòng ngừa và Kiểm soát Bệnh tật châu Âu, Solna, Thụy Điển); Sally Roberts (Health New Zealand, Te Whatu Ora, Te Toka Tumai Auckland, New Zealand); Jean-François Timsit (Bệnh viện Bichat và Université Paris-Cité, Paris, Pháp); Walter Zingg (Bệnh viện Đại học Zurich, Thụy Sĩ).

WHO chân thành cảm ơn Walter Zingg và Kushlani Jayatilleke đã đảm nhiệm vai trò chủ tọa và đồng chủ tọa các cuộc họp của Nhóm Xây dựng Hướng dẫn. WHO ghi nhận Elie Akl (Đại học Mỹ tại Beirut, Liban) và Sally Yaacoub (Trung tâm Nghiên cứu Dịch tễ học và Thống kê, Cochrane Pháp, Paris, Pháp) đã đảm nhiệm vai trò chuyên gia phương pháp luận độc lập về hướng dẫn.

WHO cảm ơn các tác giả của các tổng quan hệ thống và phân tích thống kê: Nicholas Henschke; Katrin Probyn; và Gemma Villanueva (Cochrane Response, London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland).

WHO cũng cảm ơn những chuyên gia phản biện bên ngoài sau đây: Ling Moi Lin (Bệnh viện Đa khoa Singapore, Singapore); Rima Moghnieh (Đại học Mỹ Liban và Trung tâm Y khoa, Beirut, Liban); Jordi Riello (Universitat Autònoma de Barcelona và Bệnh viện Đại học Vall d'Hebron, Barcelona, Tây Ban Nha); Thomas Talbot (Trung tâm Y khoa Đại học Vanderbilt, Nashville, Hoa Kỳ); Miliya Thyl (Bệnh viện Nhi Angkor, Siem Reap, Campuchia); và Alimuddin Zumla (University College London và Quỹ NHS Các Bệnh viện University College London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland).

WHO ghi nhận sự tham dự của Faisal Mohammed Alsheddi (Bộ Y tế, Riyadh, Vương quốc Ả Rập Xê Út) và Stefano Musumeci (Các Bệnh viện Đại học Geneva, Thụy Sĩ) với tư cách quan sát viên tại các cuộc họp của Nhóm Xây dựng Hướng dẫn.

Cuối cùng, WHO cảm ơn Lindsay Grayson (Austin Health, Heidelberg, Australia) đã cung cấp ý kiến kỹ thuật chuyên gia cấp cao để lựa chọn các câu hỏi PICO và Gaud Catho (Các Bệnh viện Đại học Geneva và Hôpital du Valais, Thụy Sĩ) đã đảm nhiệm vai trò báo cáo viên trong một cuộc họp của Nhóm Xây dựng Hướng dẫn.

Bản khai báo lợi ích của các chuyên gia bên ngoài và người tham gia được trình bày tại Phụ lục 1.

WHO ghi nhận sự hỗ trợ tài chính của Vương quốc Ả Rập Xê Út. Quan điểm của cơ quan tài trợ không ảnh hưởng đến nội dung hướng dẫn này.

CHỮ VIẾT TẮT VÀ TỪ VIẾT TẮT

AMR	kháng thuốc kháng vi sinh vật
BSI	nhiễm khuẩn huyết
ANTT	Kỹ thuật vô khuẩn không chạm
CDC	Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Bệnh tật
COVID-19	bệnh do coronavirus 2019
CRBSI	nhiễm khuẩn huyết liên quan catheter
CI	khoảng tin cậy
COE	độ chắc chắn của bằng chứng
CVC	catheter tĩnh mạch trung tâm
CVC-AIC	biến chứng nhiễm khuẩn liên quan đến catheter tĩnh mạch trung tâm
CVC-BSI	nhiễm khuẩn huyết liên quan đến catheter tĩnh mạch trung tâm
EDTA	acid ethylenediaminetetraacetic
EML	Danh mục Thuốc Thiết yếu
GDG	Nhóm Xây dựng Hướng dẫn
GPS	tuyên bố thực hành tốt
GRADE	Phân loại Khuyến cáo, Đánh giá, Xây dựng và Thẩm định
GRC	Ủy ban Thẩm định Hướng dẫn
HAI	nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế
HIC	quốc gia thu nhập cao
ICU	đơn vị hồi sức tích cực
IPC	phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn
IV	Tĩnh mạch
LMICs	các quốc gia thu nhập thấp và trung bình
MeSH	Đề mục Chủ đề Y học
MMIS	chiến lược cải thiện đa mô thức
NHD-CVC	catheter tĩnh mạch trung tâm không dùng cho lọc máu
NRSI	ngiên cứu can thiệp không ngẫu nhiên
OR	tỷ số odds
PAC	catheter động mạch ngoại vi
PICC	catheter trung tâm đặt từ ngoại vi
PICO	quần thể (P), can thiệp (I), so sánh/đối chứng (C), kết cục (O)
PICU	đơn vị hồi sức tích cực nhi khoa
PIVC	catheter tĩnh mạch ngoại vi
PQ	câu hỏi PICO
RCT	thử nghiệm đối chứng ngẫu nhiên
REC	khuyến cáo
RR	tỷ số nguy cơ
SDG	Các Mục tiêu Phát triển Bền vững
USA	Hoa Kỳ
WASH	Nước, vệ sinh môi trường và vệ sinh cá nhân
WHO	Tổ chức Y tế Thế giới

BẢNG THUẬT NGỮ

Các nhóm tuổi được định nghĩa như sau: người lớn: ≥ 18 tuổi; trẻ sơ sinh: ≤ 1 tháng tuổi; trẻ em và vị thành niên: tất cả những người tham gia khác không thuộc các nhóm nêu trên.

Chế phẩm chà tay chứa cồn là chế phẩm có cồn (dạng lỏng, gel hoặc bột) được thiết kế để bôi lên tay nhằm bất hoạt vi sinh vật và/hoặc tạm thời ức chế sự phát triển của chúng. Các chế phẩm này có thể chứa một hoặc nhiều loại cồn, các hoạt chất khác cùng tá dược và chất giữ ẩm (1).

Điểm **Đánh giá Sinh lý Cấp tính và Sức khỏe Mạn tính (APACHE)** là thang điểm dự đoán tử vong được sử dụng rộng rãi nhất tại đơn vị hồi sức tích cực. Điểm APACHE II gồm 12 biến số sinh lý và hai biến số liên quan đến bệnh được thu thập trong 24 giờ đầu nhập đơn vị hồi sức tích cực. Các hệ thống chấm điểm APACHE cập nhật đã được xây dựng, nhưng APACHE II vẫn được sử dụng nhiều nhất.

Kỹ thuật vô khuẩn là cách thao tác, chuẩn bị và bảo quản thuốc, thiết bị/vật tư tiêm (ví dụ: bơm tiêm, kim tiêm), catheter và các dụng cụ khác được đưa vào các khoang cơ thể nhằm ngăn ngừa nhiễm bẩn vi sinh vật và nhiễm khuẩn. Trong khi kỹ thuật vô khuẩn nhằm giảm nhiễm bẩn vi sinh vật, kỹ thuật vô trùng (được định nghĩa riêng) hướng tới loại bỏ tất cả vi sinh vật.

Định nghĩa và quy trình kỹ thuật vô khuẩn có thể khác nhau giữa các quốc gia và bối cảnh. Do đó, cần tuân theo hướng dẫn quốc gia và địa phương để lựa chọn cách tiếp cận phù hợp nhất dựa trên bối cảnh lâm sàng cụ thể. Đáng lưu ý, Kỹ thuật Vô khuẩn Không chạm (ANTT®) (2) là một loại kỹ thuật vô khuẩn cụ thể (với khung lý thuyết và thực hành riêng), kết hợp các nguyên tắc vô khuẩn với kỹ thuật không chạm. Kỹ thuật này được thiết kế để ngăn nhiễm bẩn trong các thủ thuật lâm sàng bằng cách bảo đảm không chạm trực tiếp vào các bộ phận và vị trí trọng yếu. Nếu cần chạm vào các bộ phận và vị trí trọng yếu, phải sử dụng găng vô khuẩn để thực hiện thủ thuật.

Trong hướng dẫn này, chúng tôi sử dụng thuật ngữ “kỹ thuật vô khuẩn” để đơn giản hóa. Tuy nhiên, các thành viên xây dựng hướng dẫn nhấn mạnh tầm quan trọng thiết yếu của việc tránh tiếp xúc trực tiếp với các bộ phận và vị trí trọng yếu khi quản lý catheter tĩnh mạch trung tâm.

Gói chăm sóc là tập hợp các thực hành hoặc can thiệp dựa trên bằng chứng, lấy người bệnh làm trung tâm (thường từ ba đến năm), nhằm cải thiện kết cục của người bệnh khi được thực hiện đồng thời và nhất quán. Chúng cũng có thể là công cụ hướng dẫn thực hiện một khía cạnh cụ thể trong chăm sóc người bệnh nhằm cải thiện quy trình chăm sóc và kết cục của người bệnh theo cách thức hoặc trình tự có cấu trúc, với kỳ vọng tác động sẽ lớn hơn so với từng can thiệp riêng lẻ (3).

Catheter tĩnh mạch trung tâm là dụng cụ lưu trong cơ thể được đưa vào một tĩnh mạch trung tâm lớn (thường gặp nhất là tĩnh mạch cảnh trong, dưới đòn hoặc đùi) và được đẩy vào cho đến khi lòng đặt cùng nằm trong tĩnh mạch chủ dưới, tĩnh mạch chủ trên hoặc tâm nhĩ phải (4).

Nhân viên lâm sàng được định nghĩa là bác sĩ, điều dưỡng và nhân viên y tế liên quan.

Khuyến cáo có điều kiện được đưa ra khi Nhóm Xây dựng Hướng dẫn WHO ít chắc chắn hơn về sự cân bằng giữa lợi ích và tác hại hoặc bất lợi của việc thực hiện một khuyến cáo. Khuyến cáo có điều kiện thường mô tả các điều kiện mà theo đó người sử dụng cuối nên hoặc không nên thực hiện khuyến cáo (5).

Khuyến cáo mạnh được đưa ra khi các tác động mong muốn của một can thiệp rõ ràng vượt trội so với các tác động không mong muốn (hoặc rõ ràng không vượt trội, trong trường hợp khuyến cáo không thực hiện một can thiệp cụ thể) (5).

Chương trình đào tạo chính quy là chương trình có cấu trúc cung cấp đào tạo cả lý thuyết và thực hành, bao gồm năng lực kỹ năng lâm sàng có thể chứng minh được và việc tuân thủ các hướng dẫn lâm sàng phù hợp. Chương trình đào tạo chính quy cần quy định đủ thời gian dành cho việc đào tạo đó.

Tuyên bố thực hành tốt đề cập đến một thực hành được chấp nhận rộng rãi và chứng minh rõ ràng lợi ích ròng của hành động được khuyến cáo (6).

Phân loại Khuyến cáo, Đánh giá, Xây dựng và Thẩm định (GRADE) là phương pháp được sử dụng để đánh giá chất lượng của một tập hợp bằng chứng, đồng thời xây dựng và báo cáo các khuyến cáo.

Vệ sinh tay là thuật ngữ chung chỉ mọi hành động làm sạch tay. Chà tay sát khuẩn là việc sử dụng chế phẩm chà tay sát khuẩn để làm giảm hoặc ức chế sự phát triển của vi sinh vật mà không cần nguồn nước bên ngoài và không cần rửa lại hoặc làm khô bằng khăn hay dụng cụ khác. Rửa tay là rửa tay bằng xà phòng thường hoặc xà phòng kháng khuẩn và nước (1).

Nhân viên y tế và chăm sóc là người làm việc trong cộng đồng hoặc cơ sở chăm sóc y tế và chủ yếu tham gia các hoạt động với mục đích chính là nâng cao sức khỏe. Nhóm này bao gồm những người cung cấp dịch vụ y tế, như bác sĩ, chuyên viên điều dưỡng và hộ sinh, chuyên gia y tế công cộng, kỹ thuật viên (xét nghiệm, y tế, y khoa và phi y khoa), nhân viên chăm sóc cá nhân, thầy thuốc và người hành nghề y học cổ truyền. Nhóm này cũng bao gồm nhân viên quản lý và hỗ trợ y tế, như nhân viên vệ sinh, lái xe, người quản lý bệnh viện, người quản lý y tế cấp huyện, nhân viên công tác xã hội và các nhóm nghề nghiệp khác trong hoạt động liên quan đến y tế. Nhóm này bao gồm những người làm việc tại cơ sở chăm sóc cấp tính và chăm sóc dài hạn, y tế công cộng, chăm sóc dựa vào cộng đồng và các nghề nghiệp khác trong lĩnh vực y tế và chăm sóc xã hội. Nhân viên y tế và chăm sóc có thể cung cấp dịch vụ chăm sóc cá nhân trực tiếp tại nhà, tại cơ sở chăm sóc y tế và cơ sở lưu trú, đồng thời hỗ trợ các công việc thường ngày và thực hiện nhiều nhiệm vụ đơn giản, thường quy khác (7).

Nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế là nhiễm khuẩn xảy ra ở người bệnh trong quá trình chăm sóc tại bệnh viện hoặc cơ sở chăm sóc y tế khác, không hiện diện và cũng không trong thời kỳ ủ bệnh vào thời điểm nhập viện. Nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế cũng có thể xuất hiện sau khi xuất viện. Đây là biến cố bất lợi thường gặp nhất liên quan đến chăm sóc người bệnh.

Các quốc gia thu nhập thấp, trung bình và cao: Các Quốc gia Thành viên WHO được phân thành các nhóm thu nhập (thấp, trung bình thấp, trung bình cao và cao) dựa trên danh sách phân loại thu nhập các nền kinh tế phục vụ phân tích của Ngân hàng Thế giới, được tính bằng phương pháp Atlas của Ngân hàng Thế giới. Trong năm tài chính 2025, các nền kinh tế thu nhập thấp được định nghĩa là có tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người năm 2024 từ 1145 đô la Mỹ trở xuống; các nền kinh tế thu nhập trung bình thấp có tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người từ 1146 đến 4515 đô la Mỹ; các nền kinh tế thu nhập trung bình cao có tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người từ 4516 đến 14 005 đô la Mỹ; và các nền kinh tế thu nhập cao có tổng thu nhập quốc dân bình quân đầu người từ 14 005 đô la Mỹ trở lên (8).

Các biện pháp phòng ngừa bằng hàng rào vô khuẩn tối đa được định nghĩa là các biện pháp phòng ngừa bằng hàng rào vô khuẩn bao gồm sử dụng mũ, khẩu trang, áo choàng vô khuẩn, găng vô khuẩn và khăn phủ vô khuẩn toàn thân (9).

Chiến lược cải thiện đa mô thức (MMIS) là phương tiện cải thiện việc triển khai các can thiệp để đạt được thay đổi cần thiết về hệ thống, môi trường và hành vi, nhằm đạt được sự cải thiện kết cục có thể đo lường từ các can thiệp. MMIS gồm nhiều cấu phần hoặc yếu tố (ba trở lên, thường là năm) được triển khai tích hợp nhằm cải thiện một kết cục (phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế và kháng thuốc kháng vi sinh vật) và thay đổi hành vi. Chiến lược có thể bao gồm các công cụ như gói can thiệp và bảng kiểm, do các nhóm đa chuyên ngành xây dựng có xét đến điều kiện địa phương. Tư duy đa mô thức có nghĩa là người thực hành không chỉ tập trung vào các chiến lược đơn lẻ để thay đổi thực hành (ví dụ: đào tạo và giáo dục), mà cân nhắc một loạt chiến lược nhằm đến các yếu tố khác nhau ảnh hưởng đến hành vi con người. MMIS thường có năm cấu phần chính: thay đổi hệ thống, tức là có sẵn cơ sở hạ tầng và vật tư phù hợp để tạo điều kiện cho thực hành tốt

trong phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn (“Xây dựng”); giáo dục và đào tạo nhân viên y tế, chăm sóc và các bên chủ chốt (“Đào tạo”); theo dõi cơ sở hạ tầng, thực hành, quy trình và kết cục, đồng thời phản hồi dữ liệu (“Kiểm tra”); nhắc nhở và truyền thông (“Vận động”); và thay đổi văn hóa trong cơ sở hoặc củng cố môi trường an toàn (“Thực hành hằng ngày”). Cả năm yếu tố đều được xem là quan trọng và cần dựa trên bối cảnh, tình hình y tế địa phương, với thông tin từ các đánh giá định kỳ (10,11).

Kỹ thuật vô trùng được định nghĩa là tập hợp các thực hành và quy trình cụ thể được thực hiện nhằm loại bỏ hoàn toàn vi sinh vật khỏi thiết bị và khu vực, đồng thời duy trì tình trạng vô trùng đó (12).

Độ mạnh của một khuyến cáo thể hiện mức độ tin tưởng của Nhóm Xây dựng Hướng dẫn WHO về sự cân bằng giữa những hệ quả mong muốn và không mong muốn của việc thực hiện khuyến cáo. Khi Nhóm Xây dựng Hướng dẫn rất chắc chắn về sự cân bằng này (nghĩa là hệ quả mong muốn rõ ràng vượt trội so với hệ quả không mong muốn), nhóm đưa ra **khuyến cáo mạnh** ủng hộ một can thiệp. Tuy nhiên, khi không chắc chắn về sự cân bằng này, nhóm đưa ra khuyến cáo có điều kiện (hoặc “yếu”) (5).

Tài liệu tham khảo*

1. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: World Health Organization; 2009. (<https://iris.who.int/handle/10665/44102>.)
2. ANTT®. Aseptic non touch technique. London: Association for Safe Aseptic Practice; 2025. (<https://www.antt.org/>.)
3. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2005;31:243-248. doi: 10.1016/s1553-7250(05)31031-2.
4. Kolikof J, Peterson K, Williams C, Baker AM. Central venous catheter insertion. In: Treasure Island, FL: StatPearls Publishing; 2025 [Updated Feb 4]. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557798/>.)
5. WHO handbook for guideline development. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2014. (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/145714>.)
6. Dewidar O, Lotfi T, Langendam MW, Parmelli E, Parkinson ZS, Solo K et al. Good or best practice statements: proposal for the operationalisation and implementation of GRADE guidance. BMJ Evid Based Med 2023;28:189-96. doi: 10.1136/bmjebm-2022-111962.
7. The world health report: 2006: working together for health. Geneva: World Health Organization; 2006. (<https://iris.who.int/handle/10665/43432>.)
8. World Bank country and lending groups. The World Bank Group. 2025. ([World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk](#).)
9. O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO et al. Summary of recommendations: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. Clin Infect Dis. 2011;52:1087-99. doi: 10.1093/cid/cir138.
10. A guide to the implementation of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy. Geneva: World Health Organization; 2009. (<https://iris.who.int/handle/10665/70030>.)
11. WHO multimodal improvement strategy. Geneva: World Health Organization; 2009. (<https://www.who.int/publications/m/item/who-multimodal-improvement-strategy>.)
12. Sterility testing. Geneva: World Health Organization; 2025. ([Sterility testing \(who.int\)](#).)

* Tất cả tài liệu tham khảo được truy cập ngày 20 tháng Mười năm 2025.

Tóm tắt điều hành

TÓM TẮT ĐIỀU HÀNH

Nhiều báo cáo của WHO và các tổ chức khác đã xác định rõ gánh nặng lưu hành ngày càng tăng của nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế (HAI) và nhiễm khuẩn do vi sinh vật kháng thuốc, gây hại cho người bệnh hằng ngày trong các hệ thống y tế ở mọi quốc gia, bất kể mức thu nhập (1). Trong số những nhiễm khuẩn có khả năng phòng ngừa cao nhất là nhiễm khuẩn huyết (BSI) và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter tĩnh mạch trung tâm (CVC) (2, 3), thường được định nghĩa là nhiễm khuẩn huyết liên quan đến đường truyền trung tâm (CLABSI).

CLABSI là vấn đề y tế công cộng quan trọng, ảnh hưởng đáng kể đến bệnh tật và tử vong của người bệnh, đồng thời góp phần làm tăng chi phí chăm sóc y tế và thời gian nằm viện (4). Trong tất cả HAI, chi phí do một trường hợp CLABSI gây ra có thể lên tới khoảng 46 000 đô la Mỹ mỗi ca, trong khi phần lớn nhiễm khuẩn có thể phòng ngừa bằng kỹ thuật vô khuẩn đúng, giám sát và các gói chăm sóc phù hợp (5). Ước tính có 250 000 trường hợp BSI xảy ra hằng năm tại Hoa Kỳ (USA) và phần lớn liên quan đến sự hiện diện của dụng cụ nội mạch. Tại Hoa Kỳ, tỷ lệ CLABSI ở các đơn vị hồi sức tích cực (ICU) được ước tính là 0.8 trên 1000 ngày đường truyền trung tâm. Mặc dù còn thiếu dữ liệu về tỷ lệ mới mắc CLABSI tại các quốc gia thu nhập thấp và trung bình (LMIC) do không có yêu cầu báo cáo bắt buộc, một tổng quan các nghiên cứu quốc tế từ 50 quốc gia khác nhau ghi nhận tỷ lệ CLABSI cao hơn nhiều, lên tới 44.6 trên 1000 ngày đường truyền trung tâm (6). Ngoài ra, tỷ lệ mới mắc nhiễm khuẩn đường truyền cao hơn ở người bệnh mắc bệnh do coronavirus 2019 (COVID-19) đã được ghi nhận trên toàn thế giới (7), bao gồm Brazil (8) và một số LMIC khác (9), cho thấy quy mô toàn cầu của vấn đề.

Việc triển khai các chiến lược khác nhau liên quan đến đặt, duy trì, tiếp cận và rút CVC có thể giúp giảm tỷ lệ mới mắc CLABSI và nhiễm khuẩn huyết liên quan (10). Tuy nhiên, các hướng dẫn quốc tế về chủ đề này còn ít và thực hành có thể khác nhau giữa các quốc gia, thậm chí trong cùng một quốc gia, có thể gây nhầm lẫn cho người cung cấp dịch vụ y tế và dẫn đến chăm sóc người bệnh chưa tối ưu. Bằng cách xây dựng hướng dẫn quốc tế dựa trên tổng quan hệ thống bằng chứng, WHO hướng tới cung cấp những khuyến cáo nhất quán để phòng ngừa CLABSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan CVC, có thể áp dụng ở nhiều bối cảnh y tế, chăm sóc và quốc gia khác nhau.

Mục đích, phạm vi và đối tượng đích

Trong bối cảnh phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan đến catheter tĩnh mạch (IV), WHO đang xây dựng một loạt hướng dẫn cung cấp các thực hành tốt nhất để phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch, cả loại đặt từ ngoại vi và từ trung tâm. Phần 1 được xuất bản năm 2024 (11), đề cập đến catheter nội mạch đặt từ ngoại vi, bao gồm catheter tĩnh mạch ngoại vi (PIVC), catheter trung tâm đặt từ ngoại vi (PICC) và catheter động mạch ngoại vi (PAC), ở ba quần thể người bệnh (người lớn, vị thành niên-trẻ em và trẻ sơ sinh) trong quá trình cung cấp dịch vụ y tế tại bất kỳ cơ sở chăm sóc y tế nào. Hướng dẫn này (Phần 2) tập trung vào BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan CVC ở người bệnh có catheter IV ngắn hạn và dài hạn thuộc cùng các quần thể đó, nhưng loại trừ lọc máu. Người bệnh lọc máu không nằm trong phạm vi vì hướng dẫn riêng có thể được xây dựng ở giai đoạn sau (Phần 3).

Đối tượng sử dụng hướng dẫn này là nhân viên lâm sàng (nghĩa là bác sĩ, điều dưỡng, chuyên gia phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn [IPC], v.v.) tham gia quản lý người bệnh cần CVC. Tuy nhiên, để bảo đảm hỗ trợ thích hợp cho nhân viên lâm sàng trong việc tuân thủ hướng dẫn trên thực hành lâm sàng, người quản lý bệnh viện và các chuyên gia khác tham gia chăm sóc y tế cần hiểu tầm quan trọng và trọng tâm của các khuyến cáo. Người bệnh cũng là đối tượng của hướng dẫn này vì họ cần được thông tin khái quát về các thực hành được thực hiện để chăm sóc mình và, trong một số trường hợp, cần hiểu việc lựa chọn can thiệp.

Phương pháp xây dựng hướng dẫn

Việc xây dựng các khuyến cáo này được định hướng bằng các quy trình thao tác chuẩn hóa phù hợp với quy trình mô tả trong Sổ tay WHO về xây dựng hướng dẫn. Các khuyến cáo được xây dựng và cập nhật theo những bước sau:

1. Thành lập Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO và Nhóm Xây dựng Hướng dẫn (GDG);
2. Nhóm kỹ thuật chủ trì xây dựng hướng dẫn xác định các kết cục thiết yếu chính, các chủ đề ưu tiên và xây dựng một loạt câu hỏi theo cấu trúc PICO (Quần thể, Can thiệp, So sánh, Kết cục), với sự hỗ trợ của một chuyên gia phương pháp luận độc lập, Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO và GDG;
3. Lập danh mục các hướng dẫn hiện có về chủ đề;
4. Thực hiện các tổng quan hệ thống để thu thập bằng chứng bằng phương pháp chuẩn hóa;
5. Đánh giá và tổng hợp bằng chứng;
6. GDG xây dựng các khuyến cáo bằng phương pháp Phân loại Khuyến cáo, Đánh giá, Xây dựng và Thẩm định (GRADE);
7. Biên soạn nội dung hướng dẫn;
8. Áp dụng quy trình bình duyệt bởi các chuyên gia bên ngoài;
9. Lập kế hoạch phổ biến và các chiến lược triển khai liên quan.

Hướng dẫn này dựa trên tổng quan hệ thống bằng chứng khoa học định lượng đã công bố về hiệu quả của các biện pháp dự phòng trong quá trình đặt, duy trì, tiếp cận và rút catheter đặt từ trung tâm đối với CLABSI. Mục tiêu là cung cấp khuôn mẫu thực hành để sử dụng an toàn các dụng cụ này và giảm thiểu nguy cơ CLABSI. Khung bằng chứng đến quyết định của GRADE, xem xét các tác động mong muốn và không mong muốn, độ chắc chắn của bằng chứng, các giá trị, sự cân bằng tác động, nguồn lực cần thiết, hiệu quả chi phí, tính công bằng, khả năng chấp nhận và tính khả thi, đã được sử dụng để xây dựng hướng dẫn dưới sự chỉ dẫn của các chuyên gia phương pháp luận độc lập. Các tổng quan phạm vi bổ sung cũng được thực hiện về hiệu quả chi phí của một số can thiệp được đề cập trong hướng dẫn này.

Hướng dẫn được cấu trúc thành tám phần chính sau đây liên quan đến đặt và quản lý catheter nội mạch đặt từ trung tâm:

1. Các tuyên bố chung về đào tạo và vệ sinh tay;
2. Trước khi đặt;
3. Đặt catheter;
4. Duy trì;
5. Tiếp cận;
6. Thay và rút catheter;
7. Lựa chọn vị trí và catheter;
8. Các biện pháp dự phòng khác (bao gồm gói can thiệp đường truyền).

Mỗi phần bao gồm các khuyến cáo cho cả catheter IV ngắn hạn và dài hạn, trừ khi có ghi chú cụ thể.

Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt

GDG đã xây dựng tổng cộng 16 tuyên bố thực hành tốt và 25 khuyến cáo. Nhóm cũng đưa ra hướng dẫn về tầm quan trọng của việc sử dụng cách tiếp cận đa mô thức để triển khai tất cả các can thiệp.

Đối với tất cả khuyến cáo “có điều kiện” (dựa trên phương pháp GRADE), GDG xác định các điều kiện mà theo đó việc áp dụng và thực hiện khuyến cáo được xem là thiết yếu để phòng ngừa CLABSI.

Bản tóm tắt các tuyên bố thực hành tốt và khuyến cáo được trình bày dưới đây trong [Bảng 1](#).

Bảng 1: Tuyên bố thực hành tốt và khuyến cáo phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter tĩnh mạch trung tâm

Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	Loại catheter	Quần thể	Loại tuyên bố	Độ chắc chắn của bằng chứng
1. Các tuyên bố chung về đào tạo và vệ sinh tay				
Giáo dục và đào tạo				
GPS 1. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được giáo dục phù hợp và đào tạo chính quy về chỉ định đặt, duy trì, tiếp cận, thay và rút CVC, các quy trình sử dụng đúng và các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn thích hợp để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan catheter ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
GPS 2. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đánh giá định kỳ về kiến thức và sự tuân thủ hướng dẫn quản lý CVC phù hợp ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
GPS 3. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đào tạo phù hợp về kỹ thuật vô khuẩn để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
Vệ sinh tay				
GPS 4. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đào tạo phù hợp về quy trình vệ sinh tay trong khuôn khổ chiến lược cải thiện vệ sinh tay đa mô thức của WHO để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
GPS 5. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng thực hiện vệ sinh tay theo “Năm thời điểm” trong khi đặt, duy trì, tiếp cận, thay và rút catheter, ưu tiên kỹ thuật chà tay của WHO với chế phẩm chà tay chứa cồn hoặc rửa tay bằng xà phòng và nước, sử dụng khăn dùng một lần hoặc khăn sạch.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
2. Trước khi đặt				
Chế phẩm tắm chứa chlorhexidine				
REC1. WHO đề xuất sử dụng chế phẩm tắm chứa chlorhexidine (dạng lỏng hoặc khăn tắm) hằng ngày ở người lớn, vị thành niên và trẻ em mắc bệnh nguy kịch.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Người lớn, vị thành niên và trẻ em	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
3. Đặt catheter				
Gói/bộ dụng cụ đặt catheter				
GPS 6. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng sử dụng gói/bộ dụng cụ đặt catheter chuẩn hóa khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
Kỹ thuật vô trùng				
GPS 7. WHO khuyến cáo sử dụng kỹ thuật vô trùng để đặt mọi CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA

Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	Loại catheter	Quần thể	Loại tuyên bố	Độ chắc chắn của bằng chứng
GPS 8. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng sử dụng găng vô khuẩn dùng một lần thay cho găng không vô khuẩn khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
REC2. WHO đề xuất sử dụng kỹ thuật vô trùng có áp dụng biện pháp phòng ngừa bằng hàng rào vô khuẩn tối đa hơn là kỹ thuật vô trùng không áp dụng biện pháp này khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Sát khuẩn da				
GPS 9. WHO khuyến cáo luôn sát khuẩn da trước khi đặt mọi CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
REC3. WHO đề xuất sử dụng chế phẩm nền cồn hơn là chế phẩm sát khuẩn nền nước để sát khuẩn da trước khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
REC4. WHO đề xuất sử dụng chất sát khuẩn cồn-chlorhexidine (1% hoặc 2%) hơn các chất sát khuẩn khác (cồn-iod, cồn đơn thuần hoặc chế phẩm nền nước) để sát khuẩn da trước khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên và trẻ em.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
Băng che phủ CVC				
REC5. WHO đề xuất sử dụng băng trong suốt bán thấm hoặc băng gạc sau khi đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
REC6. WHO đề xuất sử dụng miếng dán hoặc băng sát khuẩn (ví dụ: miếng xốp hoặc băng tẩm chlorhexidine gluconate hoặc bất kỳ chất sát khuẩn nào khác) tại vị trí đặt CVC ở người lớn, vị thành niên và trẻ em.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
4. Duy trì				
Băng che phủ CVC				
GPS 10. WHO khuyến cáo áp dụng quy trình băng vô khuẩn tại vị trí đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
REC7. WHO đề xuất áp dụng lịch thay băng CVC chính thức ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
REC8. Nếu áp dụng lịch thay băng CVC chính thức, WHO đề xuất khoảng cách giữa các lần thay băng từ 3 ngày trở lên ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Quản lý catheter bằng truyền dịch				
REC9. WHO đề xuất sử dụng truyền IV liên tục hoặc truyền ngắt quãng để duy trì CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Nước muối vô khuẩn so với dung dịch chống đông trong bơm rửa “khóa”				
REC101. WHO đề xuất hệ thống bơm rửa “khóa” bằng nước muối sinh lý vô khuẩn hơn là bơm rửa “khóa” bằng nước muối pha heparin cho CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp

Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	Loại catheter	Quần thể	Loại tuyên bố	Độ chắc chắn của bằng chứng
Bơm rửa vô khuẩn sau khi đưa chế phẩm				
GPS 11. WHO khuyến cáo bơm rửa CVC bằng dịch vô khuẩn tương hợp (nước muối hoặc dịch khác) sau khi đưa chế phẩm ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
Thay bộ dây truyền CVC (dây/bộ truyền)				
REC11. WHO đề xuất lịch thay định kỳ bộ dây truyền CVC (dây/bộ truyền) mỗi 7 ngày hơn các lịch khác (2, 3, 4 ngày) khi chỉ truyền dịch IV thường quy ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
REC12. WHO đề xuất thay định kỳ bộ dây truyền CVC (dây/bộ truyền) sau khi truyền dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa toàn phần hoặc chế phẩm lipid ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
5. Tiếp cận				
Kỹ thuật vô khuẩn				
GPS 12. WHO khuyến cáo sử dụng kỹ thuật vô khuẩn để tiếp cận CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
Tiếp cận CVC và sử dụng hệ thống đầu nối tiếp cận kín				
REC13. WHO đề xuất sử dụng hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín hoặc tiếp cận hở ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
6. Thay và rút catheter				
Thay CVC				
GPS 13. WHO khuyến cáo kiểm tra vị trí đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh ít nhất hằng ngày để đánh giá các dấu hiệu viêm và nhiễm khuẩn, nhằm định hướng quyết định có nên rút catheter hay không.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
GPS 14. WHO khuyến cáo rút ngay mọi CVC không còn thiết yếu cho chăm sóc người bệnh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
REC14. WHO đề xuất không thay CVC thường quy (trừ khi có chỉ định lâm sàng) ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
7. Lựa chọn vị trí và catheter				
Lựa chọn vị trí				
REC15. WHO đề xuất sử dụng tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh hơn tĩnh mạch đùi để đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
REC16. WHO đề xuất ưu tiên vị trí tĩnh mạch dưới đòn hơn tĩnh mạch cảnh (nếu không có chống chỉ định) để đặt CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
Catheter tẩm kháng sinh và phủ chất sát khuẩn				
REC17. WHO đề xuất sử dụng CVC tẩm hoặc không tẩm kháng sinh ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
REC18. WHO đề xuất sử dụng CVC phủ chất sát khuẩn ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp

Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt	Loại catheter	Quần thể	Loại tuyên bố	Độ chắc chắn của bằng chứng
Lựa chọn catheter cho đường truyền dài hạn				
REC19. WHO đề xuất sử dụng catheter một nòng hơn catheter nhiều nòng (trừ khi có lý do cụ thể đòi hỏi nhiều nòng) ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh cần đường truyền dài hạn.	Chỉ catheter dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
REC20. WHO đề xuất sử dụng CVC Hickman hoặc Port-a-Cath ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh cần đường truyền dài hạn.	Chỉ catheter dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
8. Các biện pháp dự phòng khác (bao gồm gói can thiệp đường truyền và giám sát)				
Cố định CVC				
REC21. WHO đề xuất sử dụng phương pháp cố định CVC không khâu hoặc băng chỉ khâu ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Dung dịch khóa kháng vi sinh vật cho catheter ngắn hạn và dài hạn				
REC22. WHO đề xuất không sử dụng dung dịch khóa kháng vi sinh vật ở người bệnh có CVC ngắn hạn để phòng ngừa nhiễm khuẩn CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Chỉ catheter ngắn hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Nắp đường truyền sát khuẩn				
REC23. WHO đề xuất sử dụng nắp đường truyền tẩm hoặc không tẩm chất sát khuẩn ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh có catheter ngắn hạn và dài hạn.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng thấp
Kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch tại thời điểm đặt đường truyền				
REC24. WHO đề xuất không sử dụng kháng sinh dự phòng đường IV ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh có catheter ngắn hạn và dài hạn.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp
Giám sát				
GPS 15. WHO khuyến cáo thực hiện giám sát HAI (bao gồm CLABSI hoặc BSI liên quan, và để phát hiện AMR cùng các vụ dịch) nhằm định hướng các can thiệp IPC, kết hợp phản hồi kết quả kịp thời cho nhân viên y tế và các bên liên quan, kể cả qua mạng lưới quốc gia.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
GPS 16. WHO khuyến cáo thiết lập các chương trình và mạng lưới giám sát HAI quốc gia có cơ chế phản hồi dữ liệu kịp thời và có tiềm năng sử dụng cho đối sánh nhằm giảm HAI và AMR.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Tuyên bố thực hành tốt	NA
Gói chăm sóc đường truyền				
REC25. WHO đề xuất sử dụng các gói thực hành CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.	Catheter ngắn hạn và dài hạn	Tất cả	Khuyến cáo có điều kiện	Độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp

Chữ viết tắt: WHO, Tổ chức Y tế Thế giới; GPS, tuyên bố thực hành tốt; Rec, khuyến cáo; CVC, catheter tĩnh mạch trung tâm; NA, không áp dụng; IV, tĩnh mạch; HAI, nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế; AMR, kháng thuốc kháng vi sinh vật; CLABSI, nhiễm khuẩn huyết liên quan đến đường truyền trung tâm; IPC, phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn.



Một điều dưỡng địa phương chuẩn bị dịch truyền IV cho người bệnh tại bệnh viện do chính quyền địa phương tài trợ ở thị trấn Menglong, tỉnh Vân Nam [Trung Quốc].
© WHO / Simon Lim

1

Giới thiệu

1. Giới thiệu

1.1 Bối cảnh

Nhiều báo cáo của WHO và các tổ chức khác đã xác định rõ gánh nặng lưu hành ngày càng tăng của nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc y tế (HAI) và nhiễm khuẩn do vi sinh vật kháng thuốc, gây hại cho người bệnh hằng ngày trong các hệ thống y tế ở mọi quốc gia, bất kể mức thu nhập (1). Tại bất kỳ thời điểm nào, khoảng 7% người bệnh tại các quốc gia thu nhập cao (HIC) và 15% tại các quốc gia thu nhập thấp và trung bình (LMIC) sẽ mắc ít nhất một HAI (12). Tại các đơn vị hồi sức tích cực (ICU), có tới 30% người bệnh có thể bị HAI, với tỷ lệ mới mắc ở LMIC có thể cao gấp 20 lần so với HIC, đặc biệt ở trẻ sơ sinh. Khoảng một phần tư (23.6%) tổng số ca nhiễm khuẩn huyết được điều trị tại bệnh viện là HAI và gần một nửa (48.7%) tổng số ca nhiễm khuẩn huyết có rối loạn chức năng cơ quan được điều trị tại ICU người lớn được ước tính là mắc phải trong bệnh viện (1). Nhiễm khuẩn huyết (BSI) và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter tĩnh mạch trung tâm (CVC) thuộc nhóm HAI có khả năng phòng ngừa cao nhất (2, 3).

Trên thế giới có nhiều thuật ngữ và định nghĩa song song để xác định BSI liên quan CVC. Tại Hoa Kỳ (USA), Mạng lưới An toàn Y tế Quốc gia thuộc Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Bệnh tật (CDC) định nghĩa BSI liên quan đến đường truyền trung tâm (CLABSI) là phân lập được tác nhân gây bệnh từ cấy máu ở người bệnh có đường truyền tĩnh mạch trung tâm (IV) vào ngày xảy ra biến cố hoặc một ngày trước đó (13). Một thuật ngữ khác được sử dụng trong một số nghiên cứu là BSI “liên quan đến catheter” (CABSI), dựa trên định nghĩa của Chương trình Cải thiện Chất lượng Nhiễm khuẩn trong Chăm sóc Tích cực tại Vương quốc Anh (14). Cuối cùng, định nghĩa ca bệnh HAI gần đây của WHO để sử dụng ở bối cảnh nguồn lực hạn chế dùng thuật ngữ BSI “liên quan đến CVC” (CVC-BSI) (15), được định nghĩa là BSI được xác nhận ở người bệnh có catheter mạch máu trung tâm trong vòng 2 ngày trước chẩn đoán xác nhận đầu tiên, cùng với cấy máu dương tính theo định nghĩa BSI mới của WHO. Định nghĩa này tương tự định nghĩa được Trung tâm Phòng ngừa và Kiểm soát Bệnh tật châu Âu sử dụng (16). Một số nghiên cứu được thu thập qua tổng quan hệ thống thực hiện cho hướng dẫn này cũng báo cáo BSI “liên quan catheter” (CRBSI) (dựa trên hướng dẫn của Hiệp hội Bệnh truyền nhiễm Hoa Kỳ, hiện đang được cập nhật) (17), đòi hỏi xác định cùng một tác nhân gây bệnh trong máu và trên đầu catheter. Để đơn giản hóa, thuật ngữ “CLABSI” sẽ được sử dụng xuyên suốt hướng dẫn này để chỉ chung CLABSI, CRBSI, CABSI và nhiễm khuẩn đường truyền CVC, kể cả trong phần bằng chứng của mỗi khuyến cáo, trừ khi có nêu khác.

CLABSI là vấn đề y tế công cộng quan trọng, ảnh hưởng đáng kể đến bệnh tật và tử vong của người bệnh; đồng thời làm tăng chi phí chăm sóc y tế và thời gian nằm viện (4). Chi phí do một trường hợp CLABSI gây ra có thể lên tới khoảng 46 000 đô la Mỹ mỗi ca, trong khi phần lớn nhiễm khuẩn có thể phòng ngừa bằng kỹ thuật vô khuẩn đúng, giám sát và các gói chăm sóc phù hợp (5). Ước tính có 250 000 trường hợp BSI xảy ra hằng năm tại Hoa Kỳ, phần lớn liên quan đến sự hiện diện của dụng cụ nội mạch. Tại Hoa Kỳ, tỷ lệ CLABSI ở ICU được ước tính là 0.8 trên 1000 ngày đường truyền trung tâm. Mặc dù còn thiếu dữ liệu về tỷ lệ mới mắc CLABSI tại LMIC do không có yêu cầu báo cáo bắt buộc, một tổng quan các nghiên cứu quốc tế từ 50 quốc gia khác nhau ghi nhận tỷ lệ CLABSI lên tới 44.6 trên 1000 ngày đường truyền trung tâm (6). Ngoài ra, tỷ lệ mới mắc CLABSI cao hơn ở người bệnh mắc bệnh do coronavirus 2019 (COVID-19) đã được ghi nhận trên toàn thế giới (7), bao gồm Brazil (8) và một số LMIC khác (9), cho thấy quy mô toàn cầu của vấn đề.

Một phân tích do CDC thực hiện cũng cho thấy sự gia tăng HAI dự kiến (bao gồm CLABSI) tại các bệnh viện Hoa Kỳ trong đại dịch COVID-19 (18). Điều này cũng phù hợp với báo cáo từ các quốc gia khác, với sự thay đổi đáng kể về dịch tễ học truyền thống của BSI được xác định trong đại dịch COVID-19, bao gồm tỷ lệ nhiễm khuẩn do vi khuẩn cao hơn và sự đa dạng của các tác nhân vi sinh vật gây bệnh (19, 20).

Tuy nhiên, vẫn có khác biệt trong một số báo cáo và sự gia tăng tỷ lệ CLABSI không nhất quán ở tất cả cơ sở chăm sóc y tế, gợi ý rằng những yếu tố khác có thể đã ảnh hưởng đến dịch tễ học chung, chẳng hạn sự tuân thủ các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn hoặc chính sách chăm sóc đường truyền tại địa phương.

Mặc dù việc triển khai các biện pháp phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn (IPC) hiệu quả có vai trò quan trọng, sự tuân thủ các cấu phần cốt lõi và yêu cầu tối thiểu về IPC trên toàn cầu vẫn chưa tối ưu. Kết quả khảo sát toàn cầu chi tiết về các yêu cầu tối thiểu đối với chương trình IPC quốc gia do WHO thực hiện năm 2023–2024 cho thấy 71.3% (107/150) quốc gia có chương trình IPC quốc gia đang hoạt động (nghĩa là chương trình đang vận hành với kế hoạch công tác và ngân sách hằng năm) (21). Tuy nhiên, chỉ 6% (9/150) quốc gia tham gia đáp ứng toàn bộ yêu cầu tối thiểu của WHO, mặc dù 14% (21/150) đáp ứng 90% ở cấp quốc gia (21). Đáng lưu ý, chỉ 8.2% HIC đáp ứng tất cả yêu cầu tối thiểu. Có sự chênh lệch đáng kể giữa các mức thu nhập, trong đó HIC nhìn chung báo cáo mức triển khai cao hơn, nhưng vẫn còn thiếu hụt về phân bổ ngân sách, đào tạo cũng như các hệ thống giám sát và theo dõi HAI, đặc biệt ở các quốc gia thu nhập thấp.

Việc triển khai các chiến lược khác nhau liên quan đến đặt, duy trì, tiếp cận và rút CVC có thể giúp giảm tỷ lệ mới mắc CLABSI và nhiễm khuẩn huyết liên quan (10). Tuy nhiên, các hướng dẫn quốc tế về chủ đề này còn ít và thực hành có thể khác nhau giữa các quốc gia, thậm chí trong cùng một quốc gia, có thể gây nhầm lẫn cho người cung cấp dịch vụ y tế và dẫn đến chăm sóc người bệnh chưa tối ưu. Bằng việc xây dựng hướng dẫn này, WHO hướng tới cung cấp các khuyến cáo nhất quán để phòng ngừa CLABSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan CVC, có thể áp dụng ở nhiều bối cảnh y tế, chăm sóc và quốc gia khác nhau. Hướng dẫn Phần 2 dựa trên tổng quan hệ thống bằng chứng khoa học đã công bố, có phạm vi toàn cầu dựa trên khung bằng chứng đến quyết định của phương pháp Phân loại Khuyến cáo, Đánh giá, Xây dựng và Thẩm định (GRADE). Hướng dẫn đề cập đến các biện pháp dự phòng cần áp dụng trong khi đặt, duy trì, tiếp cận và rút CVC nhằm cung cấp khuôn mẫu thực hành để sử dụng an toàn những dụng cụ này, qua đó giảm thiểu nguy cơ CLABSI và các nhiễm khuẩn khác.

1.2 Mục đích

Trong bối cảnh phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan đến catheter IV, WHO đang xây dựng một loạt hướng dẫn cung cấp các thực hành tốt nhất để phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter nội mạch đặt từ ngoại vi và từ trung tâm. Phần 1 được xuất bản năm 2024 (11), đề cập đến catheter nội mạch đặt từ ngoại vi, bao gồm catheter IV ngoại vi (PIVC), catheter trung tâm đặt từ ngoại vi (PICC) và catheter động mạch ngoại vi (PAC), ở bốn quần thể người bệnh (người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh) trong quá trình cung cấp dịch vụ y tế tại bất kỳ cơ sở chăm sóc y tế nào. Hướng dẫn này (Phần 2) đề cập đến BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan CVC ở người bệnh có catheter IV ngắn hạn và dài hạn thuộc cùng các quần thể đó, nhưng loại trừ lọc máu. Người bệnh lọc máu không nằm trong phạm vi vì hướng dẫn riêng có thể được xây dựng ở giai đoạn sau (Phần 3). Catheter dùng cho oxy hóa máu qua màng ngoài cơ thể cũng được loại trừ vì nằm ngoài phạm vi hướng dẫn này.

Sự cần thiết của hướng dẫn này được nhấn mạnh bởi các chỉ tiêu của Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDG) 3.d (“tăng cường năng lực của tất cả các quốc gia, đặc biệt các quốc gia đang phát triển, về cảnh báo sớm, giảm thiểu nguy cơ và quản lý các nguy cơ sức khỏe quốc gia và toàn cầu”) và 3.d.2 (giảm “tỷ lệ phần trăm nhiễm khuẩn huyết do một số vi sinh vật kháng thuốc kháng vi sinh vật”) (22, 23).

Hơn nữa, nghị quyết của Đại hội đồng Y tế Thế giới về nhiễm khuẩn huyết (24) và cả kế hoạch hành động toàn cầu về an toàn người bệnh và IPC (25, 26) xác định việc giảm bệnh tật và tử vong liên quan HAI là chỉ số cốt lõi mà các quốc gia cần hướng tới. Hướng dẫn được đề xuất nhằm hỗ trợ các Quốc gia Thành viên đạt được các chỉ tiêu này thông qua cải thiện thực hành.

1.3 Đối tượng sử dụng

Đối tượng sử dụng hướng dẫn này là nhân viên lâm sàng (nghĩa là bác sĩ, điều dưỡng, chuyên gia IPC, nhân viên y tế liên quan) tham gia quản lý người bệnh cần CVC. Tuy nhiên, để bảo đảm sự tuân thủ hướng dẫn phù hợp trong thực hành lâm sàng, người quản lý bệnh viện và các chuyên gia khác tham gia chăm sóc y tế cần hiểu tầm quan trọng và trọng tâm của các khuyến cáo để hỗ trợ thích hợp cho nhân viên lâm sàng. Điều này bao gồm giúp tạo lập văn hóa và bối cảnh tổ chức chăm sóc y tế tốt nhất có thể (bao gồm đủ nhân lực) và bảo đảm sẵn có các sản phẩm cần thiết để tuân thủ hướng dẫn. Người bệnh cũng là đối tượng vì họ cần được thông tin về các thực hành được thực hiện để chăm sóc mình. Họ có thể cần được thông tin về việc lựa chọn một số can thiệp và phối hợp thực hành an toàn (ví dụ: vệ sinh tay hoặc theo dõi tình trạng băng che phủ catheter).

1.4 Phạm vi

Phần 2 của hướng dẫn này tập trung vào phòng ngừa CLABSI ở bốn quần thể người bệnh (người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh) trong quá trình cung cấp dịch vụ y tế tại mọi loại hình cơ sở chăm sóc, bao gồm cơ sở chăm sóc y tế cấp tính, dài hạn và cơ sở chăm sóc ban đầu.

Các loại catheter được đề cập trong Phần 2 của hướng dẫn này bao gồm:

- CVC không có đường hầm – Được đưa trực tiếp vào tĩnh mạch trung tâm, thường để sử dụng ngắn hạn trong cấp cứu hoặc chăm sóc tích cực.
- CVC có đường hầm – Được đặt dưới da trước khi đi vào tĩnh mạch.
- Dụng cụ tiếp cận tĩnh mạch cấy ghép hoàn toàn (Port-a-Cath) – Buồng chứa nhỏ được cấy dưới da, dùng để đưa thuốc dài hạn, chẳng hạn hóa trị.

Như đã đề cập, đường truyền PICC đã được đưa vào hướng dẫn Phần 1 và catheter lọc máu không nằm trong phạm vi vì hướng dẫn riêng có thể được xây dựng ở giai đoạn sau (Phần 3). Các câu hỏi nghiên cứu ưu tiên định hướng xây dựng khuyến cáo được trình bày tại Phụ lục 2. Những câu hỏi này có cấu trúc PICO (quần thể [P], can thiệp [I], so sánh/đối chứng [C], kết cục [O]) và định hướng việc tổng quan, tổng hợp bằng chứng.

1.5 Tác động mong muốn

Các kết cục chính được cân nhắc khi xây dựng khuyến cáo của hướng dẫn này là sự xuất hiện CLABSI và các biến chứng nhiễm khuẩn liên quan, bao gồm những trường hợp do tác nhân gây bệnh kháng thuốc kháng vi sinh vật, cùng với tử vong do mọi nguyên nhân và tử vong quy thuộc liên quan.

Tác động mong muốn của hướng dẫn này là cải thiện các thực hành mà khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt hướng tới, đồng thời giảm sự xuất hiện của những kết cục chính nêu trên.

2

**Phương pháp xây
dựng hướng dẫn**

2. Phương pháp xây dựng hướng dẫn

2.1 Quy trình xây dựng hướng dẫn của WHO

Hướng dẫn được xây dựng theo cách tiếp cận do Ủy ban Thẩm định Hướng dẫn WHO (GRC) khuyến cáo (27) và đề xuất kế hoạch được GRC phê duyệt) (GRC-24-01-1104). Tóm lại, quá trình xây dựng gồm tám giai đoạn chính:

1. Triệu tập Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO và Nhóm Xây dựng Hướng dẫn (GDG);
2. Nhóm kỹ thuật chủ trì xây dựng hướng dẫn xác định các kết cục thiết yếu chính, các chủ đề ưu tiên và xây dựng câu hỏi PICO, với sự hỗ trợ của các chuyên gia phương pháp luận, Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO và GDG;
3. Lập danh mục các hướng dẫn hiện có về chủ đề này;
4. Thực hiện tổng quan hệ thống bằng chứng bằng phương pháp chuẩn hóa;
5. Đánh giá và tổng hợp bằng chứng;
6. GDG xây dựng các khuyến cáo bằng phương pháp GRADE;
7. Biên soạn hướng dẫn và thực hiện quy trình bình duyệt bởi các chuyên gia bên ngoài;
8. Lập kế hoạch cho các chiến lược phổ biến và triển khai.

Quá trình xây dựng có sự tham gia của bốn nhóm chính định hướng và đóng góp vào toàn bộ quá trình: Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO; GDG; Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống; và Nhóm Phản biện Bên ngoài.

Các thành viên GDG, quan sát viên và Nhóm Phản biện Bên ngoài tham gia thảo luận đã hoàn thành biểu mẫu khai báo lợi ích; mọi xung đột lợi ích tiềm tàng đều được thảo luận với Nhóm Ban Chỉ đạo và Văn phòng Đạo đức nếu cần (Phụ lục 1).

Vai trò và chức năng của các nhóm này được mô tả dưới đây.

Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO

Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO do trưởng đơn vị IPC và trưởng nhóm kỹ thuật của Lực lượng Đặc nhiệm IPC và Mạng lưới IPC Toàn cầu (Dịch vụ Y tế Tích hợp, Bao phủ Chăm sóc Sức khỏe Toàn dân/Vòng đời) chủ trì. Các thành viên tham gia đến từ Khối Kháng thuốc kháng vi sinh vật, Khối Tiếp cận Thuốc và Sản phẩm Y tế, Văn phòng Điều dưỡng trưởng tại trụ sở WHO, Ban Tăng cường Sẵn sàng Quốc gia, Ban Dịch vụ Y tế Tích hợp, Ban Sức khỏe Bà mẹ và Chu sinh, Đơn vị Sức khỏe Sơ sinh, Đơn vị Nước, Vệ sinh môi trường và Vệ sinh cá nhân (WASH), và các đầu mối IPC tại sáu văn phòng khu vực của WHO.

Nhóm đóng góp vào tài liệu lập kế hoạch ban đầu cho việc xây dựng hướng dẫn, xác định các kết cục thiết yếu chính và chủ đề, đồng thời xây dựng câu hỏi nghiên cứu. Nhóm cũng xác định Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống, các chuyên gia phương pháp luận về hướng dẫn, các thành viên GDG và chuyên gia phản biện bên ngoài. Chủ tọa GDG và điều phối viên Đơn vị IPC Toàn cầu giám sát việc thu thập, tổng hợp và phân tích bằng chứng, tổ chức các cuộc họp GDG, chuẩn bị hoặc rà soát bản hướng dẫn cuối cùng, xử lý ý kiến của chuyên gia phản biện bên ngoài và quản lý việc xuất bản, phổ biến hướng dẫn.

GDG của WHO

Nhóm Chỉ đạo Hướng dẫn WHO xác định 22 chuyên gia bên ngoài, đại biểu quốc gia và các bên liên quan từ sáu khu vực của WHO để thành lập GDG (còn gọi là “hội đồng”). Đây là nhóm đa dạng đại diện cho nhiều nhóm chuyên môn và bên liên quan, như chuyên gia IPC, nhà vi sinh lâm sàng, nhà dịch tễ học, bác sĩ hồi sức tích cực, chuyên gia và nhà nghiên cứu về y tế công cộng và bệnh truyền nhiễm, cũng như các cộng đồng chịu ảnh hưởng thông qua việc có một đại diện người bệnh. Tính đại diện địa lý và cân bằng giới cũng được cân nhắc khi lựa chọn thành viên GDG. Các thành viên nhóm thẩm định bằng chứng dùng làm cơ sở cho khuyến cáo, tư vấn cách diễn giải bằng chứng, xây dựng khuyến cáo cuối cùng, có xét đến hướng dẫn WHO năm 2016 về các cấu phần cốt lõi của chương trình IPC ở cấp quốc gia và cơ sở chăm sóc y tế cấp tính (28) cùng hướng dẫn Phần 1 đã công bố trước đó (11), đồng thời rà soát và phê duyệt bản hướng dẫn cuối cùng.

Khi các thành viên GDG không thể đạt đồng thuận, khuyến cáo hoặc quyết định còn tranh luận được đưa ra biểu quyết điện tử và ẩn danh. Khuyến cáo chỉ được thông qua nếu có hơn hai phần ba người tham gia bỏ phiếu ủng hộ, trừ khi bất đồng liên quan đến quan ngại về an toàn. Trong trường hợp đó, Ban Thư ký WHO bảo lưu quyền trì hoãn hoặc không ban hành khuyến cáo.

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống được đội ngũ Đơn vị IPC của WHO lựa chọn qua quy trình đấu thầu, có cân nhắc kinh nghiệm trước đây về chủ đề (hoặc lĩnh vực liên quan), khả năng thực hiện tổng quan hệ thống đúng hạn và hiệu quả sử dụng kinh phí. Nhóm này tổng quan bằng chứng đã công bố về hiệu quả của các biện pháp dự phòng cần áp dụng trong khi đặt, duy trì, tiếp cận và rút CVC; đánh giá chất lượng và đặc điểm bằng chứng theo tiêu chí GRADE do GRC của WHO quy định; và trình bày kết quả cho GDG.

Nhóm Phản biện Bên ngoài

Nhóm gồm tám chuyên gia kỹ thuật có kiến thức và kinh nghiệm chuyên sâu về IPC, kháng thuốc kháng vi sinh vật (AMR), an toàn người bệnh và quản lý y tế, bao gồm triển khai thực địa, cùng một đại diện người bệnh. Nhóm được cân đối về địa lý để bảo đảm có quan điểm từ cả HIC và LMIC; không thành viên nào khai báo xung đột lợi ích. Trọng tâm chính là rà soát bản hướng dẫn cuối cùng, xác định mọi điểm không chính xác hoặc sai sót và nhận xét về nội dung kỹ thuật, bằng chứng, sự rõ ràng của ngôn ngữ, các vấn đề bối cảnh và ý nghĩa đối với triển khai. Nhóm bảo đảm quy trình ra quyết định về hướng dẫn tích hợp các giá trị và ưu tiên của người sử dụng cuối, bao gồm chuyên gia y tế và nhà hoạch định chính sách. Đáng lưu ý, thay đổi các khuyến cáo do GDG xây dựng không thuộc phạm vi nhiệm vụ của nhóm này. Tất cả chuyên gia phản biện đều đồng ý với từng khuyến cáo và một số đề xuất các chỉnh sửa biên tập chọn lọc.

Hướng dẫn này dựa trên khung bằng chứng đến quyết định của GRADE, xem xét các tác động mong muốn và không mong muốn, độ chắc chắn của bằng chứng, các giá trị, sự cân bằng tác động, nguồn lực cần thiết, hiệu quả chi phí, tính công bằng, khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Dựa trên phương pháp GRADE, GDG xây dựng các khuyến cáo “có điều kiện”. Ý nghĩa của khuyến cáo “có điều kiện” là phần lớn người thuộc phạm vi áp dụng sẽ được lợi từ lựa chọn được đề xuất và, trong hầu hết bối cảnh, lựa chọn đó có thể được triển khai thành chính sách. Ngược lại, khuyến cáo “mạnh” hàm ý rằng hầu hết cá nhân nên được can thiệp (vì các tác động mong muốn của can thiệp rõ ràng vượt trội so với tác động không mong muốn, hoặc rõ ràng không vượt trội), và nhân viên lâm sàng có thể tin tưởng vào tính phù hợp của can thiệp

ở các bối cảnh khác nhau (29). Đối với tất cả khuyến cáo “có điều kiện”, GDG hướng tới đưa ra những điều kiện mà theo đó chiến lược quản lý được xem là thiết yếu để áp dụng và triển khai nhằm phòng ngừa CLABSI.

Các tổng quan hệ thống về chủ đề phòng ngừa CLABSI và các chủ đề phụ liên quan (ví dụ: “đặt”, “duy trì”, “tiếp cận” và “rút”, v.v.) tuân theo các câu hỏi nghiên cứu cụ thể có cấu trúc PICO (Phụ lục 2). Thông tin chi tiết hơn về phương pháp tổng quan hệ thống có tại Phụ lục 3.

Tóm tắt kết quả tổng quan hệ thống và khung bằng chứng đến quyết định được đưa vào từng chương của hướng dẫn. Với mỗi câu hỏi PICO, GDG thống nhất rằng không có sự không chắc chắn hoặc biến thiên quan trọng về các giá trị gần với những kết cục quan tâm. Kết quả tổng quan hệ thống đầy đủ, cùng các bằng chứng đến quyết định cho từng khuyến cáo, có trong Phụ lục trên web. Tất cả tài liệu được chia sẻ trước với các thành viên GDG và Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống trình bày các kết quả chính. Hai chuyên gia phương pháp luận độc lập hỗ trợ thảo luận và hoàn thành các bằng chứng đến quyết định.

Phụ lục trên web có trên trang WHO: <https://doi.org/10.2471/B09725>

2.2. Tuyên bố thực hành tốt

Ngoài các khuyến cáo, hướng dẫn này còn có các “tuyên bố thực hành tốt” (còn gọi là “tuyên bố thực hành tốt nhất”). Thuật ngữ này đề cập đến một thực hành được chấp nhận rộng rãi và chứng minh rõ ràng lợi ích ròng của hành động được khuyến cáo. Tuyên bố thực hành tốt là những khuyến cáo mà hội đồng xây dựng hướng dẫn xem là quan trọng, nhưng theo đánh giá của nhóm công tác GRADE, không phù hợp để xếp hạng chính thức chất lượng bằng chứng (30). Quyết định xây dựng tuyên bố thực hành tốt và tính phù hợp của việc đó được thảo luận với các chuyên gia phương pháp luận theo từng chủ đề và được GDG thống nhất. Tại thời điểm biên soạn hướng dẫn này, Ban Thư ký WHO, các chuyên gia phương pháp luận, Nhóm Chỉ đạo và GDG cũng biết về những thay đổi hiện được đề xuất đối với cách xây dựng tuyên bố thực hành tốt (31), và đã xin ý kiến GRC tại trụ sở WHO. Trong khi chờ đồng thuận cuối cùng về định nghĩa và danh pháp của các tuyên bố thực hành tốt và tuyên bố tương tự, quyết định được đưa ra là tiếp tục định dạng và danh pháp truyền thống, cũng để nhất quán với hướng dẫn Phần 1.

Sử dụng CVC hiện là thành phần phổ biến của chăm sóc y tế lâm sàng chất lượng tốt trên toàn thế giới và nhiều thực hành IPC tốt thường quy cũng áp dụng được cho hướng dẫn này. Hơn nữa, quản lý CVC cũng gắn với những nguy cơ cụ thể tương tự việc sử dụng các dụng cụ và thủ thuật xâm lấn khác, nơi các tuyên bố thực hành tốt có ý nghĩa phù hợp. Các tuyên bố thực hành tốt này được đưa vào mục 3.1 của hướng dẫn, trong phần “các tuyên bố chung”, cũng như trong các chương tiếp theo khi phù hợp.

3

**Khuyến cáo và
tuyên bố thực hành
tốt**

3. Khuyến cáo và tuyên bố thực hành tốt

3.1 Các tuyên bố chung về đào tạo và vệ sinh tay

3.1.1 Giáo dục và đào tạo

- **Tuyên bố thực hành tốt 1.** WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được giáo dục phù hợp và đào tạo chính quy về chỉ định đặt, duy trì, tiếp cận, thay và rút CVC, các quy trình sử dụng đúng và các biện pháp kiểm soát nhiễm khuẩn thích hợp để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan catheter ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.

(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Tuyên bố thực hành tốt 2.** WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đánh giá định kỳ về kiến thức và sự tuân thủ hướng dẫn quản lý CVC phù hợp ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.

(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Tuyên bố thực hành tốt 3.** WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đào tạo phù hợp về kỹ thuật vô khuẩn để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.

(Tuyên bố thực hành tốt)

3.1.2 Vệ sinh tay

- **Tuyên bố thực hành tốt 4.** WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng được đào tạo phù hợp về quy trình vệ sinh tay trong khuôn khổ chiến lược cải thiện vệ sinh tay đa mô thức của WHO để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan CVC ở người lớn, vị thành niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.

(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Tuyên bố thực hành tốt 5.** WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng thực hiện vệ sinh tay vào bất kỳ thời điểm nào được chỉ định theo “Năm thời điểm” trong khi đặt, duy trì, tiếp cận, thay và rút catheter, ưu tiên kỹ thuật chà tay của WHO với chế phẩm chà tay chứa cồn hoặc rửa tay bằng xà phòng và nước, sử dụng khăn dùng một lần hoặc khăn sạch.

(Tuyên bố thực hành tốt)

3.2 Trước khi đặt

3.2.1 Chế phẩm tắm chứa chlorhexidine

- **Khuyến cáo 1. WHO đề xuất sử dụng chế phẩm tắm chứa chlorhexidine (dạng lỏng hoặc khăn tắm) hàng ngày ở người lớn, vị thành niên và trẻ em mắc bệnh nguy kịch.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- Bằng chứng không phân biệt giữa dạng lỏng và khăn tắm, và đánh giá nồng độ chlorhexidine từ 2% đến 4%. Nhóm ghi nhận rằng phần lớn nghiên cứu cung cấp bằng chứng về sử dụng chlorhexidine, do đó quyết định giới hạn khuyến cáo chỉ cho chlorhexidine và ở người lớn, vị thành niên, trẻ em, nhưng không ở trẻ sơ sinh (do nguy cơ bỏng hóa chất) (32).
- GDG ghi nhận can thiệp này đặc biệt có lợi trong bối cảnh tỷ lệ CLABSI ban đầu cao. Tuy nhiên, GDG nhấn mạnh sự cần thiết phải ưu tiên nguồn lực tại địa phương dựa trên các nhu cầu cạnh tranh khác trong cơ sở chăm sóc y tế. GDG cũng bày tỏ quan ngại về khả năng xuất hiện kháng chlorhexidine và việc phát sinh chất thải khi sử dụng khăn tắm.
- Cần thận trọng khi sử dụng sản phẩm chlorhexidine ở người bệnh bị bỏng và tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất để bảo đảm an toàn khi sử dụng.

Cơ sở lý giải khuyến cáo

Nhìn chung, GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ, nhưng sự cân bằng tác động có lẽ nghiêng về phía ủng hộ can thiệp, với độ chắc chắn của bằng chứng thấp. Dựa trên bằng chứng được cung cấp, GDG lựa chọn khuyến cáo có điều kiện ủng hộ can thiệp, đặc biệt trong bối cảnh tỷ lệ CLABSI ban đầu cao, khi lợi ích tổng thể có thể rõ rệt hơn.

Tóm tắt bằng chứng

Nhóm Tổng quan Hệ thống xác định 31 nghiên cứu (10 thử nghiệm đối chứng ngẫu nhiên [RCT] (33-42) và 21 nghiên cứu can thiệp không ngẫu nhiên [NRSI](43-63)) so sánh tắm sát khuẩn hàng ngày bằng chlorhexidine với tắm bằng xà phòng và nước ở người lớn, vị thành niên và trẻ em.

- Có bằng chứng với độ chắc chắn thấp cho thấy tắm sát khuẩn hàng ngày có thể làm giảm CLABSI so với không tắm sát khuẩn thường quy (tỷ số nguy cơ [RR]: 0.67; khoảng tin cậy [CI] 95%: 0.45 đến 0.99; 10 RCT (33-42)).
- Có bằng chứng với độ chắc chắn thấp cho thấy tắm sát khuẩn thường quy có thể làm giảm tử vong liên quan catheter so với không tắm sát khuẩn thường quy (RR: 0.20; CI 95%: 0.01 đến 4.13; một RCT (41)).
- Có bằng chứng với độ chắc chắn thấp cho thấy tắm sát khuẩn thường quy có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về tử vong do mọi nguyên nhân so với không tắm sát khuẩn thường quy (tỷ số odds [OR]: 0.90; CI 95%: 0.76 đến 1.07; năm RCT (33, 37-40)).
- Có bằng chứng với độ chắc chắn rất thấp cho thấy tắm sát khuẩn thường quy có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn huyết so với không tắm sát khuẩn thường quy (RR: 1.92; CI 95%: 0.66 đến 5.60; một RCT (33)).

- Phân tích dưới nhóm không cho thấy sự khác biệt về hiệu quả đối với CLABSI theo tuổi (người lớn so với trẻ em) hoặc bối cảnh (ICU so với khoa điều trị thông thường).

Từ bằng chứng đến quyết định

Ghi nhận khả năng giảm tính công bằng do mức độ sẵn có của các sản phẩm trên thế giới khác nhau và chi phí ở mức vừa phải của chúng, đặc biệt khi xét đến các nước thu nhập thấp và trung bình (LMIC), nhưng can thiệp được đánh giá là có thể có hiệu quả chi phí. Không xác định được vấn đề nào về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Khuyến cáo đề cập đến việc sử dụng sản phẩm tắm chứa chlorhexidine (dạng lỏng hoặc khăn tắm) hằng ngày, không phải ngay trước khi đặt đường truyền. GDG thừa nhận rằng các quy trình tắm hiện có khác nhau và hướng dẫn nhân viên y tế và chăm sóc tuân thủ các chính sách quốc gia và địa phương.
- Khuyến cáo áp dụng cho tất cả bệnh nhân nguy kịch cần CVC, không giới hạn ở ICU.
- Nên huy động nhân viên điều dưỡng và hỗ trợ tham gia với tư cách các bên liên quan chính trong quyết định này (tức là thời gian cần để tắm).
- Cũng nên huy động bệnh nhân và gia đình tham gia, xét đến những tác dụng bất lợi tiềm tàng trên da do tiếp xúc với chlorhexidine, bao gồm hỏi về bất kỳ tình trạng không dung nạp đã biết nào và các phản ứng dị ứng hiếm gặp với chlorhexidine.
- Các dịch vụ và tiêu chuẩn WASH (64, 65) là thiết yếu để thực hiện những thực hành IPC quan trọng, bao gồm khuyến cáo về tắm này.

Nhu cầu nghiên cứu

- Các quy trình hiện có về cách tắm cho bệnh nhân khác nhau đáng kể. GDG xác định đây là lĩnh vực nghiên cứu đáng quan tâm nhằm xác định quy trình và sản phẩm hiệu quả nhất cần sử dụng (tức là sản phẩm tắm dạng lỏng so với khăn tắm hoặc các phương thức khác, có rửa lại so với không rửa lại, sử dụng dung dịch nào).
- GDG cũng xác định nhu cầu nghiên cứu bổ sung về việc sử dụng các sản phẩm sát khuẩn ngoài chlorhexidine (tức là octenidine và các chất khác), sử dụng RCT đa trung tâm hoặc các loại thử nghiệm khác (tức là thử nghiệm thích ứng) và tập trung vào các quần thể cụ thể (như bệnh nhân huyết học hoặc ICU nhi).
- AMR và các tác động rộng hơn khác (tức là tác động đến hệ vi sinh vật da, đề kháng chéo với kháng sinh và dịch tễ học của các nhiễm khuẩn khác do vi khuẩn gram dương và gram âm gây ra) liên quan đến sử dụng chlorhexidine và các sản phẩm tắm khác được xác định là những lĩnh vực nghiên cứu quan trọng.
- Các nghiên cứu chi phí–lợi ích bao gồm dữ liệu giám sát ban đầu để xác định các ngưỡng tiềm năng cho việc sử dụng đại trà cũng được xem là những lĩnh vực cần nghiên cứu thêm.

3.3 Đặt catheter

3.3.1 Gói/bộ dụng cụ đặt catheter

- **Tuyên bố thực hành tốt 6. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng sử dụng gói/bộ dụng cụ đặt catheter được chuẩn hóa khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

3.3.2 Đặt CVC bởi nhóm chuyên đặt catheter

- **WHO không đưa ra khuyến cáo về việc sử dụng các nhóm chuyên trách đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em hoặc trẻ sơ sinh, vì bằng chứng vẫn chưa đưa đến kết luận.**

Nhận xét

- Nhóm đặt CVC được định nghĩa là nhóm gồm những người được đào tạo chuyên biệt và có năng lực đặt CVC, chuyên trách thực hiện việc đặt CVC.
- Tiêu chí tìm kiếm được sử dụng trong tổng quan hệ thống có phạm vi bao quát nhất có thể, bao gồm các thuật ngữ như “nhóm đặt catheter”, “nhóm đường vào mạch máu”, “nhóm điều trị đường tĩnh mạch”.
- Thành lập nhóm chuyên trách đặt CVC là một can thiệp khác với việc bảo đảm đào tạo chuyên biệt cho tất cả những người được giao nhiệm vụ đặt CVC; nội dung này được đề cập trong các tuyên bố thực hành tốt 1 đến 3 của hướng dẫn này.
- Cũng cần xem xét các quần thể cụ thể (tức là trẻ sơ sinh, trẻ em hoặc bệnh nhân đã biết có đường vào tĩnh mạch khó), vì lợi ích tiềm tàng trong phòng ngừa CLABSI có thể chỉ giới hạn ở các nhóm này.
- Các thành viên GDG thừa nhận những khó khăn khi thiết kế RCT để đánh giá chủ đề này và bằng chứng hiện có rất hạn chế.

Cơ sở lý giải cho quyết định

Dựa trên bằng chứng được cung cấp (hai nghiên cứu trước–sau không có đối chứng và không có RCT), GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ. GDG nhận định yếu tố then chốt là nhân viên lâm sàng đặt CVC được đào tạo đầy đủ, hơn là bản thân việc có một nhóm chuyên trách. Vì lý do này, GDG đánh giá rằng cân bằng tác động không nghiêng về can thiệp (nhóm đặt catheter chính thức) cũng không nghiêng về đối chứng (đặt catheter bởi nhân viên lâm sàng không thuộc nhóm đặt catheter chính thức), với điều kiện nhân viên lâm sàng đã được đào tạo phù hợp và chứng minh năng lực đặt CVC. Một mối lo ngại khác được GDG nêu ra là nguy cơ mất kiến thức và kỹ năng đặt CVC ở những người không thuộc nhóm (bác sĩ và điều dưỡng), khiến năng lực đặt catheter của họ có thể suy giảm. Điều này có thể gây ảnh hưởng đặc biệt trong các tình huống cấp cứu khi họ phải khẩn trương đặt CVC mà không có sự hỗ trợ của nhóm đặt catheter chính thức, với những hệ quả tiềm tàng đối với năng lực chung của bệnh viện và chăm sóc bệnh nhân. Nhìn chung, do độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp, không thể đưa ra khuyến cáo.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống không xác định được RCT nào về chủ đề này, mà chỉ có hai nghiên cứu trước–sau không có đối chứng (66, 67) đánh giá việc sử dụng nhóm chuyên trách đặt CVC (không dùng cho thẩm tách máu) so với không sử dụng nhóm chuyên trách đặt CVC. Nguy cơ sai lệch trong cả hai nghiên cứu được xếp loại cao do thiết kế không có đối chứng (không có đánh giá chính thức).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp từ một nghiên cứu ở trẻ em và người lớn báo cáo số ca CLABSI giảm 58% sau khi triển khai một nhóm đường vào mạch máu có chuyên môn cao (67). Tương tự, bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp từ một nghiên cứu khác ở trẻ sơ sinh báo cáo tỷ lệ CLABSI chung giảm 65% sau khi triển khai nhóm đường truyền (66).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại chỗ, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

Chi phí tăng ở mức vừa phải (do các nguồn lực cần thiết để duy trì nhóm chuyên trách), khả năng giảm tính công bằng, mức độ chấp nhận khác nhau giữa nhân viên y tế và bệnh nhân (ban lãnh đạo bệnh viện có thể không ủng hộ do chi phí bổ sung, nhưng sự hài lòng của bệnh nhân có khả năng được cải thiện) và tính khả thi thấp (vì không phải lúc nào cũng có thể có nhóm chuyên trách do thiếu nhân lực) đều được cân nhắc, dẫn đến quyết định không đưa ra khuyến cáo..

Nhận định tổng thể về hiệu quả chi phí không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm để so sánh chi phí–lợi ích tiềm tàng của việc sử dụng nhóm đặt CVC chính thức với chương trình giáo dục/hành vi dành cho nhân viên lâm sàng đặt CVC, bao gồm cả bối cảnh trong và ngoài ICU.

3.3.3 Kỹ thuật vô trùng

- **Tuyên bố thực hành tốt 7. WHO khuyến cáo sử dụng kỹ thuật vô trùng để đặt tất cả CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)
- **Tuyên bố thực hành tốt 8. WHO khuyến cáo nhân viên lâm sàng sử dụng găng vô khuẩn dùng một lần thay cho găng không vô khuẩn khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)
- **Khuyến cáo 2. WHO đề xuất sử dụng kỹ thuật vô trùng có áp dụng các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa thay cho kỹ thuật vô trùng không áp dụng các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa tại thời điểm đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa: các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn bao gồm sử dụng mũ, khẩu trang, áo choàng vô khuẩn, găng vô khuẩn và băng vô khuẩn phủ toàn thân (11).
- Kỹ thuật vô trùng được định nghĩa là tập hợp các thực hành và quy trình cụ thể được thực hiện để loại bỏ toàn bộ vi sinh vật khỏi thiết bị và khu vực, đồng thời duy trì tình trạng vô trùng đó (11).
- Các thành viên GDG thừa nhận rằng định nghĩa kỹ thuật vô trùng nêu trên dùng làm đối chứng cũng có vẻ chung chung và có thể không cung cấp đủ chi tiết thực hành.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Đã có thảo luận sâu rộng, trong đó một số thành viên GDG cho rằng khuyến cáo mạnh sẽ phù hợp hơn; những người khác đề xuất chuyển thành tuyên bố thực hành tốt. Tuy nhiên, nhóm quyết định đánh giá bằng chứng hiện có và tiếp tục sử dụng khung từ bằng chứng đến quyết định. Sau đánh giá, GDG nhận định tác động mong muốn là nhỏ và tác động không mong muốn là không đáng kể, nhưng cân bằng tác động có thể nghiêng về can thiệp, mặc dù độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp. Xét dữ liệu được trình bày, các thành viên GDG lựa chọn khuyến cáo có điều kiện ủng hộ các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa, nhưng thừa nhận rằng bằng chứng hiện tại còn yếu và cần thêm nghiên cứu để đánh giá liệu ít hàng rào hơn có thể đã đủ hay không.

Tóm tắt bằng chứng

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được tám nghiên cứu (hai RCT (68, 69) và sáu NRSI (70-75)) so sánh các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh.

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa có thể dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với mức phòng ngừa thấp hơn (RR: 0.47, CI 95%: 0.10 đến 2.22; hai RCT (68, 69)).
- Hai nghiên cứu không ngẫu nhiên cũng báo cáo bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa có thể dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với mức phòng ngừa thấp hơn (RR: 0.21; CI 95%: 0.05 đến 0.94; hai nghiên cứu không phải RCT (70, 71)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter so với mức phòng ngừa thấp hơn (RR: 1.01; CI 95%: 0.06 đến 16.03; một RCT (68)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết và các biến chứng khác.

Từ bằng chứng đến quyết định

Can thiệp có thể làm tăng chi phí do cần thêm thiết bị và có thể được chấp nhận cũng như khả thi vì đây đã là thực hành phổ biến. Tuy nhiên, bệnh nhân có thể khó chịu hơn khi dùng băng phủ toàn thân. Ngoài ra, GDG nhận định tính công bằng có thể được tăng lên.

Các cân nhắc khi triển khai

- Bảo đảm đào tạo đầy đủ, hiểu biết và năng lực trong việc áp dụng các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa.
- GDG thảo luận về nhu cầu có phòng thủ thuật chuyên dụng để đặt đường truyền và lưu ý rằng điều này không thực tế đối với bệnh nhân nguy kịch và có thể là vấn đề tại một số cơ sở y tế, đặc biệt ở LMIC. Hơn nữa, điều này không nằm trong định nghĩa hiện hành về các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần thêm nghiên cứu để đánh giá liệu có cần các biện pháp phòng ngừa vô khuẩn ở mức thấp hơn hay không, với thiết kế và nền tảng thử nghiệm (ví dụ: thích ứng (76, 77)) cho phép phân biệt rõ tác động của từng thành phần trong các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa (tức là mũ, khẩu trang, băng phủ toàn thân, môi trường đặt đường truyền) và cho phép trả lời đồng thời nhiều câu hỏi.

3.3.4 Sát khuẩn da

- **Tuyên bố thực hành tốt 9. WHO khuyến cáo luôn sát khuẩn da trước khi đặt tất cả CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)
- **Khuyến cáo 3. WHO đề xuất sử dụng chế phẩm sát khuẩn nền cồn thay cho chế phẩm sát khuẩn nền nước để sát khuẩn da trước khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- Chất sát khuẩn nền cồn nên là lựa chọn ưu tiên để sát khuẩn da trước khi đặt CVC.
- Nhóm thừa nhận rằng các chế phẩm nền cồn có thể gây kích ứng da, khô da và nguy cơ đau khi có vết rách; cần cân nhắc các tác dụng phụ tiềm tàng này khi sử dụng các sản phẩm đó. Một số tác dụng phụ này có thể do thành phần cồn hoặc thành phần sát khuẩn gây ra.
- Chất sát khuẩn nền cồn có thể gây tổn thương da ở trẻ sinh non có da không còn nguyên vẹn.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

GDG xem các chế phẩm nền cồn là lựa chọn ưu tiên để sát khuẩn da so với các chế phẩm nền nước, với khuyến cáo có điều kiện do độ chắc chắn của bằng chứng thấp. GDG đánh giá tác động mong muốn của các chế phẩm nền cồn để sát khuẩn da ở mức vừa phải và tác động không mong muốn là không đáng kể, với cân bằng tác động có thể nghiêng về can thiệp.

Tóm tắt bằng chứng

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống tìm thấy dữ liệu từ năm RCT (78-82).

- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy các dung dịch nền cồn có thể dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với các dung dịch nền nước dùng để sát khuẩn da (RR: 0.59; CI 95%: 0.36 đến 0.98; năm RCT (78-82)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các dung dịch nền cồn có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với các dung dịch nền nước dùng để sát khuẩn da (RR: 0.79; CI 95%: 0.48 đến 1.30; hai RCT (78, 79)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các dung dịch nền cồn có thể dẫn đến ít đợt nhiễm khuẩn huyết hơn so với các dung dịch nền nước dùng để sát khuẩn da (RR: 0.68; CI 95%: 0.35 đến 1.30; một RCT (78)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter và các biến chứng khác.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG đánh giá chi phí sẽ không đáng kể và can thiệp có thể có hiệu quả chi phí. GDG cũng nhận định can thiệp có thể làm tăng tính công bằng, không có vấn đề về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Các chế phẩm nền cần có sẵn rộng rãi, không cần sử dụng dụng cụ bôi, thiết bị hoặc khăn lau chuyên dụng.
- GDG không chỉ định một kỹ thuật chuẩn hóa cụ thể để bôi chất sát khuẩn da trước khi đặt CVC, nhưng lưu ý rằng cần đủ thể tích sản phẩm.
- Theo khuyến cáo trước đó, cần để tất cả các chất sát khuẩn da khô trong ít nhất 30 giây để đạt hiệu quả tối đa.
- Việc xây dựng danh mục chuẩn các sản phẩm sát khuẩn da phù hợp (bao gồm cồn–chlorhexidine và các lựa chọn thay thế) để đặt CVC có thể hữu ích, đặc biệt khi gặp vấn đề về mua sắm và không có sẵn sản phẩm.

Nhu cầu nghiên cứu

- Vì một số nghiên cứu sử dụng các sản phẩm không chứa chlorhexidine khác nhau làm đối chứng, khó đánh giá chính xác lợi ích thực sự (hoặc không có lợi ích) của các sản phẩm sát khuẩn khác nhau. Do đó, việc chuẩn hóa các sản phẩm sát khuẩn đối chứng trong nghiên cứu tương lai sẽ rất quan trọng.

- **Khuyến cáo 4. WHO đề xuất sử dụng chất sát khuẩn cồn–chlorhexidine (1% hoặc 2%) thay cho các chất sát khuẩn khác (cồn–iod hoặc chỉ cồn hoặc các chế phẩm nền nước) để sát khuẩn da trước khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- Không thể quyết định chính xác nồng độ chlorhexidine cần sử dụng (đa số nghiên cứu sử dụng 0.5%, 1% hoặc 2%), nhưng GDG ưu tiên (dựa trên ý kiến chuyên gia của nhóm) sử dụng chlorhexidine ở nồng độ ít nhất 1%.
- GDG cũng thảo luận rằng khi đặt CVC, có thể cần nồng độ chlorhexidine cao hơn do thiết bị lưu lại lâu trong cơ thể. Tuy nhiên, nhóm lưu ý điều này có thể không cần thiết khi sát khuẩn da ở các vị trí khác mà kim chỉ được đưa vào trong thời gian ngắn.
- Khuyến cáo áp dụng cho người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em, nhưng không áp dụng cho trẻ sơ sinh (do nguy cơ bỏng hóa chất do chlorhexidine) (32).
- Khi có vấn đề về nguồn cung cồn–chlorhexidine, các chất sát khuẩn nền cồn khác (tức là cồn–iod) là lựa chọn thay thế.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Nhìn chung, GDG nhận định cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ và cân bằng tác động có thể nghiêng về can thiệp, mặc dù độ chắc chắn của bằng chứng thấp. Dựa trên bằng chứng được cung cấp, GDG quyết định đưa ra khuyến cáo có điều kiện ủng hộ chất sát khuẩn cồn–chlorhexidine làm lựa chọn đầu tiên để sát khuẩn da trước khi đặt CVC.

Tóm tắt bằng chứng

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được 13 nghiên cứu (bảy RCT (78-84) và sáu NRSI (85-90)) so sánh cồn–chlorhexidine với cồn–iod, chỉ cồn hoặc các chế phẩm nền nước để sát khuẩn da ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh.

- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy cồn–chlorhexidine có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về CLABSI so với các chất sát khuẩn da khác (RR: 0.67; CI 95%: 0.41 đến 1.10; năm RCT (78, 80-82, 84)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy cồn–chlorhexidine có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với các chất sát khuẩn da khác (RR: 0.80; CI 95%: 0.48 đến 1.34; một RCT (78)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy cồn–chlorhexidine có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn huyết so với các chất sát khuẩn da khác (RR: 0.50; CI 95%: 0.13 đến 1.89; hai RCT (78, 84)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter và các biến chứng khác.

Từ bằng chứng đến quyết định

Nhóm lưu ý rằng một số sản phẩm cồn–chlorhexidine có thể đắt hơn tùy thuộc vào dụng cụ bôi hoặc thiết bị cụ thể được sử dụng, nhưng điều này có thể thay đổi theo bối cảnh, với tác động tiềm tàng đến tính công bằng, đặc biệt khi có vấn đề về tiếp cận ở LMIC. Tuy nhiên, nhìn chung can thiệp được đánh giá là có thể có hiệu quả chi phí, được chấp nhận và khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Cân nhắc mức độ sẵn có tại địa phương, bối cảnh và chi phí của các chế phẩm sát khuẩn da thay thế phù hợp.
- Mặc dù một số nghiên cứu đề cập đến việc sử dụng chlorhexidine 0.5%, GDG ưu tiên nồng độ ít nhất 1%. Nhóm cũng thừa nhận rằng các chế phẩm cồn–chlorhexidine thường dùng để sát khuẩn da trước khi đặt đường truyền thường chứa chlorhexidine 2%.
- Cần hỏi bệnh nhân và/hoặc gia đình về tiền sử dị ứng chlorhexidine trước khi sử dụng.
- Cần để tất cả các chất sát khuẩn da khô trong ít nhất 30 giây để đạt hiệu quả tối đa.

Nhu cầu nghiên cứu

- Để giúp lựa chọn nồng độ chlorhexidine phù hợp nhất trong các chế phẩm cồn, các RCT lớn so sánh các nồng độ khác nhau (0.5% so với 1% so với 2%) sẽ có giá trị.
- Để tăng tính công bằng và có khả năng giảm chi phí, cần nghiên cứu thêm để so sánh dụng cụ bôi dùng một lần chứa chlorhexidine với dung dịch chlorhexidine không kèm thiết bị chuyên dụng nào.

3.3.5 Hỗ trợ dưới hướng dẫn siêu âm

• WHO không đưa ra khuyến cáo về việc sử dụng hỗ trợ dưới hướng dẫn siêu âm khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh nhằm giảm nguy cơ nhiễm khuẩn, vì bằng chứng vẫn chưa đưa đến kết luận.

Nhận xét

- Việc sử dụng hỗ trợ dưới hướng dẫn siêu âm để đặt CVC được công nhận là thường quy trong hầu hết các cơ sở y tế vì giúp bảo đảm đầu catheter được hướng vào đúng tĩnh mạch trung tâm và giảm số lần thử đặt; biện pháp này cũng phòng ngừa các biến chứng cơ học.
- Tuy nhiên, trong bối cảnh hướng dẫn này, các kết cục nhiễm khuẩn then chốt là các kết cục chính được xem xét và ảnh hưởng đến quyết định không đưa ra khuyến cáo.
- Bất kể việc không đưa ra khuyến cáo, nếu cơ sở quyết định thực hiện siêu âm để đặt CVC thì điều quan trọng là sử dụng gel siêu âm vô khuẩn, dùng một lần, cùng với đầu dò siêu âm được khử khuẩn phù hợp để ngăn ngừa nhiễm bẩn vị trí đặt catheter và nhiễm khuẩn.

Cơ sở lý giải cho quyết định

GDG cân nhắc bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp rằng việc sử dụng hỗ trợ dưới hướng dẫn siêu âm có thể phòng ngừa CLABSI và các kết cục khác liên quan đến nhiễm khuẩn, đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn đều không đáng kể, với cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Do đó, GDG quyết định không thể đưa ra khuyến cáo cho mục đích phòng ngừa nhiễm khuẩn. Hơn nữa, một số thành viên GDG bày tỏ lo ngại về mặt lý thuyết rằng nguy cơ CLABSI có thể tăng do các báo cáo trước đây về gel siêu âm bị nhiễm bẩn (91) hoặc sử dụng đầu dò chưa được khử nhiễm đầy đủ. GDG lưu ý rằng có bằng chứng về hiệu quả của hỗ trợ dưới hướng dẫn siêu âm trong phòng ngừa tràn khí màng phổi và việc sử dụng hướng dẫn siêu âm để đặt CVC có thể liên quan đến giảm số lần thử đặt. Nhìn chung, do độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp, không thể đưa ra khuyến cáo.

Tóm tắt bằng chứng

Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được 17 nghiên cứu (16 RCT (92-107) và một NRSI (108)) so sánh đặt catheter có siêu âm hỗ trợ với không dùng siêu âm ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh; trong đó 15 RCT được xếp loại có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch, một RCT có nguy cơ sai lệch cao và một nghiên cứu không phải RCT có những lo ngại nghiêm trọng về nguy cơ sai lệch.

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với không dùng siêu âm (RR: 0.45; CI 95%: 0.16 đến 1.33; bốn RCT (93, 98, 99, 105)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với không dùng siêu âm (RR: 0.58; CI 95%: 0.28 đến 1.22; hai RCT (102, 109)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có lẽ dẫn đến ít trường hợp tràn khí màng phổi hơn so với không dùng siêu âm (RR: 0.16; CI 95%: 0.04 đến 0.16; 13 RCT (92-95, 97-100, 103-106, 110)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter so với không dùng siêu âm (RR: 1.20; CI 95%: 0.45 đến 3.19; ba RCT (96, 105, 106)).

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về các biến cố chảy máu cần can thiệp so với không dùng siêu âm (RR: 0.83; CI 95%: 0.36 đến 1.93; ba RCT (98, 102, 105)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít biến cố huyết khối tĩnh mạch sâu hơn so với không dùng siêu âm (RR: 0.16; CI 95%: 0.04 đến 0.61; hai RCT (101, 102)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về chèn ép tim so với không dùng siêu âm (RR: 0.33; CI 95%: 0.01 đến 8.17; một RCT (97)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy đặt catheter có siêu âm hỗ trợ có thể dẫn đến ít hẹp tĩnh mạch hơn so với không dùng siêu âm (Chênh lệch trung bình: 4.12; CI 95%: 1.18 đến 7.06; một RCT (105)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter hoặc nhiễm khuẩn huyết sau đặt CVC có siêu âm hỗ trợ.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG lưu ý rằng sử dụng siêu âm có thể làm tăng chi phí (do chi phí máy, bảo trì và đào tạo) và có thể làm giảm tính công bằng (vì không phải tất cả cơ sở y tế và chăm sóc đều dễ dàng có khả năng chi trả), với hiệu quả chi phí tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng cho mục đích giảm nguy cơ nhiễm khuẩn; do đó nhóm quyết định không đưa ra khuyến cáo nào. Không xác định được vấn đề về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu về các yêu cầu đào tạo và phương pháp giảng dạy tối ưu cho việc sử dụng siêu âm (bao gồm các phương pháp làm sạch được chuẩn hóa).

3.3.6 Băng che phủ CVC

- **Khuyến cáo 5. WHO đề xuất sử dụng băng trong suốt bán thấm hoặc băng gạc sau khi đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Băng trong suốt bán thấm có một số ưu điểm, bao gồm tăng khả năng quan sát vị trí đặt catheter, có thể cho phép phát hiện sớm hơn tình trạng viêm hoặc nhiễm khuẩn tại chỗ. Loại băng này cũng giúp kiểm tra dễ dàng hơn, cải thiện sự thoải mái của bệnh nhân và giảm khối lượng công việc điều dưỡng nhờ độ bền và giảm nhu cầu thay băng thường xuyên.
- Mặt khác, băng gạc có thể có ưu điểm hấp thụ máu rỉ và độ ẩm, điều mà băng trong suốt không có. Trong những trường hợp đó, băng gạc có thể được ưu tiên.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Các thành viên GDG cân nhắc bằng chứng hạn chế được cung cấp (chỉ có một RCT (111)) và thời điểm công bố đã lâu (có thể chưa xét đến các loại băng hiện đại), đồng thời nhận định cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Do đó, GDG quyết định đưa ra khuyến cáo có điều kiện cho cả can thiệp hoặc đối chứng.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống chỉ xác định được một RCT (111) (công bố năm 1996) so sánh băng trong suốt bán thấm với băng gạc ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh. Nghiên cứu có cỡ mẫu nhỏ và kết quả có khoảng tin cậy rộng; nghiên cứu được xếp loại có một mức độ nguy cơ sai lệch.
- Băng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy băng trong suốt bán thấm có thể dẫn đến nhiều ca CLABSI hơn so với băng gạc (RR: 5.52; CI 95%: 0.67 đến 45.59; một RCT (111)).
- Băng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy băng trong suốt bán thấm có thể dẫn đến nhiều nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter hơn so với băng gạc (RR: 2.21; CI 95%: 0.42 đến 11.52; một RCT (111)).
- Không có nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết và các biến chứng khác.

Từ bằng chứng đến quyết định

Các thành viên GDG đánh giá chi phí của can thiệp ở mức vừa phải (vì băng bán thấm đắt hơn gạc đơn giản) và có thể làm giảm tính công bằng (vì một số thành viên GDG báo cáo các vấn đề mua sắm băng bán thấm tái diễn), với hiệu quả chi phí tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Tuy nhiên, can thiệp được đánh giá là có thể được chấp nhận và khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Điều rất quan trọng là bảo đảm kiểm tra vị trí đặt CVC hằng ngày để tìm dấu hiệu nhiễm khuẩn có thể xảy ra. Tuy nhiên, cần nhận thức rằng việc quan sát trực tiếp hằng ngày có thể không khả thi nếu không thay băng gạc. Trong các tình huống đó, tuân thủ đúng các quy trình duy trì băng che phủ là thiết yếu để theo dõi nhiễm khuẩn hiệu quả.
- Từ góc độ triển khai, cần hỗ trợ điều này bằng một quy trình thao tác chuẩn (SOP) rõ ràng quy định khi nào sử dụng từng loại băng và các quy trình kiểm tra đánh giá thường quy để bảo đảm thực hành nhất quán.

Nhu cầu nghiên cứu

- Do bằng chứng tìm được còn hạn chế và thời điểm công bố đã lâu, tác động của việc sử dụng gạc so với băng bán thấm đáng được nghiên cứu thêm, đặc biệt ở các quốc gia khí hậu nóng, nơi băng gạc có thể được ưu tiên khi da đổ mồ hôi quá nhiều.
- Nghiên cứu về băng trong suốt bán thấm tối ưu để sử dụng ở mọi vùng khí hậu sẽ có ích, đặc biệt đối với LMIC. Nghiên cứu một sản phẩm băng trong suốt bán thấm tiêu chuẩn có thể sản xuất hàng loạt với chi phí thấp có khả năng đem lại tính công bằng cao hơn, đặc biệt đối với LMIC.

- **Khuyến cáo 6. WHO đề xuất sử dụng miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn (ví dụ: miếng xốp hoặc băng tẩm chlorhexidine gluconate hoặc bất kỳ chất sát khuẩn nào khác) tại vị trí đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em.** (Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG lưu ý rõ rằng các sản phẩm này có thể không dễ tìm mua và có giá phù hợp ở LMIC, và cần triển khai các biện pháp IPC ưu tiên cơ bản khác trước khi ưu tiên can thiệp này.
- Cũng cần nhắc rằng đa số nghiên cứu được thực hiện trong ICU và các nước thu nhập cao (HIC).
- Nhóm lưu ý rằng đa số bằng chứng đến từ các nghiên cứu sử dụng miếng dán chlorhexidine, nhưng không tìm thấy khác biệt khi thực hiện phân tích dưới nhóm theo tuổi, loại chất sát khuẩn và loại sản phẩm được sử dụng.
- Khuyến cáo áp dụng cho người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em, nhưng không áp dụng cho trẻ sơ sinh (do nguy cơ bỏng hóa chất do chlorhexidine) (32).

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Tác động mong muốn của can thiệp (miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn) được đánh giá ở mức vừa phải, còn tác động không mong muốn là nhỏ. Độ chắc chắn của bằng chứng ở mức trung bình đối với kết cục CLABSI, nhưng từ thấp đến rất thấp đối với các kết cục khác, do đó độ chắc chắn chung của bằng chứng cho khuyến cáo này là thấp. GDG quyết định đưa ra khuyến cáo có điều kiện ủng hộ can thiệp, dựa trên số lượng nghiên cứu hiện có và bằng chứng có độ chắc chắn trung bình rằng miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có lẽ dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với băng không có chất sát khuẩn.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được 30 nghiên cứu (19 RCT (112-129) và 11 nghiên cứu không phải RCT (130-139)) so sánh miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn với băng không có chất sát khuẩn ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh; trong đó 17 RCT được xếp loại có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch và hai RCT (127, 128) có nguy cơ sai lệch thấp. Trong đa số nghiên cứu, chlorhexidine là chất sát khuẩn được sử dụng.
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có lẽ dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 0.66; CI 95%: 0.52 đến 0.84; 17 RCT (112, 113, 115-120, 122-129, 140)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về tử vong liên quan catheter so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 0.50; CI 95%: 0.05 đến 5.47; hai RCT (113, 122)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về tử vong do mọi nguyên nhân so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 1.02; CI 95%: 0.89 đến 1.17; sáu RCT (113, 114, 123, 127, 128, 140)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn huyết so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 0.83; CI 95%: 0.26 đến 2.69; một RCT (113)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có thể dẫn đến ít nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter hơn so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 0.79; CI 95%: 0.49 đến 1.28; 11 RCT (113-117, 119, 120, 122-124, 140)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có thể dẫn đến nhiều huyết khối tĩnh mạch sâu hơn so với băng không có chất sát khuẩn (RR: 3.72; CI 95%: 0.43 đến 32.28; một RCT (114)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về các biến chứng khác.

Từ bằng chứng đến quyết định

Sử dụng miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn có khả năng làm tăng chi phí so với băng che phủ catheter tiêu chuẩn; chi phí này có thể được bù đắp nếu biện pháp làm giảm nguy cơ CLABSI và qua đó tránh các chi phí liên quan. Một số phân tích hiệu quả chi phí đã được thực hiện tại HIC và chứng minh lợi ích về chi phí của can thiệp (141-143). Nhóm cũng ghi nhận tính công bằng giảm do các chi phí bổ sung đã nêu. Can thiệp này nhìn chung được đánh giá là được chấp nhận và khả thi để triển khai vì có thể ưu tiên mua sắm và các nhóm IPC có thể tạo thuận lợi cho việc áp dụng miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn.

Các cân nhắc khi triển khai

- Miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn chỉ là một thành phần của các chiến lược phòng ngừa nhiễm khuẩn và không nên được xem là giải pháp đơn giản tại những cơ sở có tỷ lệ CLABSI cao hơn.
- Cũng cần lưu ý rằng miếng dán chứa chlorhexidine không được cấp phép sử dụng ở trẻ sơ sinh do nguy cơ bỏng hóa chất (32).
- Không có lựa chọn ưu tiên về loại sản phẩm (miếng dán so với băng); điều này cần được đánh giá dựa trên lựa chọn ưu tiên tại địa phương, chi phí và mức độ sẵn có.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm, chẳng hạn thử nghiệm ngẫu nhiên so sánh miếng dán chlorhexidine với băng chlorhexidine và tác động của chúng đối với nhiễm khuẩn và các kết cục khác (tức là tác động đến đề kháng, sự chọn lọc các vi khuẩn cụ thể và tính khả thi của các can thiệp ở LMIC).
- Hiệu quả của miếng dán hoặc băng có chất sát khuẩn cũng cần được đánh giá khi sử dụng đồng thời với các biện pháp khác dùng cùng chất sát khuẩn (tức là tắm chlorhexidine và/hoặc cồn–chlorhexidine để sát khuẩn da khi đặt đường truyền và thay băng).
- GDG xác định tác động đến dịch tễ học vi khuẩn và khả năng xuất hiện các chủng đề kháng chlorhexidine cũng như đề kháng chéo với kháng sinh là một lĩnh vực nghiên cứu quan trọng khác.

3.4 Duy trì catheter

3.4.1 Băng che phủ CVC

- **Tuyên bố thực hành tốt 10. WHO khuyến cáo sử dụng quy trình băng vô khuẩn tại vị trí đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Khuyến cáo 7. WHO đề xuất sử dụng lịch thay băng CVC chính thức ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện dựa trên ý kiến chuyên gia, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- GDG thừa nhận có thể có một số khác biệt về loại băng được sử dụng và bối cảnh, xét đến khả năng thiếu vật tư ở LMIC.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Theo nhận định của GDG khi không có bằng chứng, cả tác động mong muốn và không mong muốn đều được đánh giá là nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể có thể nghiêng về can thiệp. Đa số thành viên GDG (hơn 70%) biểu quyết ủng hộ khuyến cáo có điều kiện về lịch thay băng CVC chính thức. Quan điểm này dựa trên đồng thuận chuyên gia và cơ sở lý giải rằng việc này sẽ đem lại một số lợi ích nhờ kiểm tra vị trí CVC thường xuyên (nhưng không phải tất cả thành viên GDG đều đồng ý về điều này).

Tóm tắt bằng chứng

Không xác định được nghiên cứu nào cho câu hỏi PICO này.

Từ bằng chứng đến quyết định

Chi phí được đánh giá ở mức vừa phải do tác động tiềm tàng đến thời gian điều dưỡng và mua sắm vật tư; GDG đánh giá có lẽ sẽ không có tác động đến tính công bằng. Hiệu quả chi phí tổng thể được đánh giá là có thể nghiêng về can thiệp, và không xác định được vấn đề về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Cần cân nhắc các hướng dẫn và thực hành tại địa phương khi quyết định lịch băng CVC chính thức.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần một thử nghiệm ngẫu nhiên (hoặc thông qua thiết kế thích ứng) so sánh các cách tiếp cận khác nhau về lịch băng CVC, ví dụ so sánh lịch chính thức với thay băng CVC theo chỉ định lâm sàng.
- Tác động đến chi phí và hiệu quả chi phí của các lịch thay băng và các loại băng khác nhau được sử dụng cũng được xem là lĩnh vực cần nghiên cứu trong tương lai.

- **Khuyến cáo 8. Nếu sử dụng lịch thay băng CVC chính thức, WHO đề xuất khoảng cách giữa các lần thay băng là 3 ngày hoặc dài hơn ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Khuyến cáo này đề cập đến băng CVC chưa bị ẩm ướt hay bong hờ.
- GDG lưu ý rằng tất cả bằng chứng liên quan đến khuyến cáo này đều thuộc về bằng chứng suốt bán thấm.
- Vì bong hờ băng đã được xác định là yếu tố quan trọng trong sự phát sinh CLABSI (144), cần bảo đảm tính toàn vẹn và độ bám dính của băng, đồng thời giảm bong hờ băng trong các gói chăm sóc sau đặt catheter.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Các thành viên GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn đều không đáng kể, với cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp (sử dụng khoảng cách ngắn hơn trong lịch thay băng CVC chính thức) cũng không nghiêng về đối chứng. Các thành viên GDG tán thành khuyến cáo có điều kiện không ủng hộ sử dụng khoảng cách ngắn hơn, xét đến độ chắc chắn rất thấp của bằng chứng và thời điểm thực hiện các nghiên cứu tìm được trong tổng quan hệ thống (đã hơn 20 năm). Bằng chứng được trình bày có sự không nhất quán và độ chắc chắn rất thấp, với ít hoặc không có tác động hoặc lợi ích trong phòng ngừa CLABSI khi dùng khoảng cách ngắn hơn. Ngoài ra, GDG lưu ý rằng điều này cũng có thể làm tăng nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter. Dựa trên ý kiến chuyên gia, các thành viên GDG cũng lo ngại về hệ quả của việc thay băng thường xuyên (cả về thời gian của nhân viên y tế) và nguy cơ thao tác thêm trên đường truyền. Cuối cùng, nhóm lưu ý rằng tất cả bằng chứng đều liên quan đến băng trong suốt bán thấm, vốn vẫn cho phép kiểm tra vị trí CVC, do đó có thể không cần khoảng cách ngắn hơn để thay băng đường truyền.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được sáu RCT (128, 145-149) so sánh khoảng cách ngắn hơn giữa các lần thay băng với khoảng cách dài hơn giữa các lần thay băng ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh.
- Bốn RCT được xếp loại có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch, một RCT có nguy cơ sai lệch cao (149) và một RCT có nguy cơ sai lệch thấp (128).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy khoảng cách ngắn hơn giữa các lần thay băng có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về CLABSI so với khoảng cách dài hơn (RR: 0.69; CI 95%: 0.32 đến 1.49; ba RCT (128, 145, 149)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy khoảng cách ngắn hơn giữa các lần thay băng có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với khoảng cách dài hơn (RR: 0.95; CI 95%: 0.84 đến 1.07; một RCT (128)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy khoảng cách ngắn hơn giữa các lần thay băng có thể dẫn đến nhiều nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter hơn so với khoảng cách dài hơn (RR: 1.08; CI 95%: 0.77 đến 1.53; ba RCT (145, 146, 150)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch sau khi áp dụng khoảng cách ngắn hơn giữa các lần thay băng.

Từ bằng chứng đến quyết định

Chi phí ở mức vừa phải, khả năng giảm tính công bằng và các vấn đề về khả năng chấp nhận, tính khả thi liên quan đến thay băng thường xuyên hơn (và do đó cần nhiều thời gian nhân viên hơn) đã được cân nhắc trong quyết định cuối cùng không ủng hộ can thiệp.

Các cân nhắc khi triển khai

- Bất kể khuyến cáo hiện tại này, các thành viên GDG đồng ý rằng cần thay băng không phụ thuộc lịch nếu có chỉ định lâm sàng. Điều này cũng có thể bao gồm các tình huống lâm sàng có dịch tiết thanh dịch hoặc máu, hoặc khi mép băng bị bong lên, đòi hỏi thay băng trước ngày đã lên lịch.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần các nghiên cứu đánh giá liệu có thể kéo dài thời gian giữa các lần thay băng hay không, đặc biệt khi sử dụng đồng thời miếng dán kháng vi sinh vật hoặc các loại băng khác nhau, bao gồm sử dụng keo dán dạng lỏng.

3.4.2 Quản lý catheter khi truyền dịch

- **Khuyến cáo 9. WHO đề xuất sử dụng truyền tĩnh mạch liên tục hoặc truyền ngắt quãng để duy trì CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.** (Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- GDG định nghĩa “truyền liên tục” là đưa thuốc/dịch qua đường tĩnh mạch không gián đoạn trong một khoảng thời gian kéo dài trong ngày, trong khi “truyền ngắt quãng” có những khoảng nghỉ và gián đoạn dòng truyền.
- Việc lựa chọn truyền liên tục hay ngắt quãng thường phụ thuộc vào bối cảnh lâm sàng (tức là trong ICU so với ngoài ICU), yêu cầu của phác đồ điều trị đang được thực hiện và tình trạng lâm sàng của bệnh nhân (tức là bệnh nhân đi lại được so với nằm tại giường; bệnh nhân nguy kịch so với không nguy kịch).
- Các thành viên GDG lưu ý rằng cả lịch truyền liên tục lẫn truyền ngắt quãng đều chưa được ghi nhận có liên quan đến phòng ngừa CLABSI. Truyền liên tục có thể giảm nguy cơ viêm tĩnh mạch không liên quan nhiễm khuẩn, tắc catheter và huyết khối, tùy thuộc thuốc được đưa qua catheter. Tuy nhiên, biện pháp này cũng có thể làm tăng nguy cơ quá tải dịch và phát sinh chi phí bổ sung. Các thành viên GDG khác chỉ ra rằng truyền ngắt quãng đòi hỏi thao tác trên catheter thường xuyên hơn, có khả năng làm tăng nguy cơ nhiễm khuẩn. Cần cân nhắc các yếu tố này khi lựa chọn kiểu truyền.
- Bất kể sử dụng kiểu truyền nào, việc đào tạo nhân viên y tế về kỹ thuật vô khuẩn khi tiếp cận đường CVC là rất quan trọng.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Dựa trên bằng chứng hạn chế tìm được (chỉ một NRSI), GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Độ chắc chắn của bằng chứng được cung cấp được đánh giá là rất thấp.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống chỉ xác định được một NRSI (151) đánh giá việc duy trì CVC bằng truyền tĩnh mạch liên tục so với duy trì CVC không dùng cho thẩm tách máu (NHD) bằng truyền ngắt quãng. Nguy cơ sai lệch được đánh giá ở mức trung bình.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy truyền tĩnh mạch ngắt quãng có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về CLABSI so với truyền tĩnh mạch liên tục (RR: 0.79; CI 95%: 0.28 đến 2.23; một NRSI (151)).
- Không có nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG lưu ý rằng các nguồn lực cần cho truyền liên tục là không đáng kể xét về chi phí và khoản tiết kiệm, nhưng hội đồng có các ý kiến trái ngược về chủ đề này. Truyền liên tục thường cần bơm điện và dịch truyền tĩnh mạch bổ sung, cả hai đều có khả năng làm tăng chi phí. Mặt khác, truyền liên tục cũng có thể giảm thời gian điều dưỡng so với truyền ngắt quãng, qua đó có khả năng tiết kiệm. Các cân nhắc tổng thể về hiệu quả chi phí không nghiêng về kiểu truyền nào. GDG cũng nhận định tác động đến tính công bằng thay đổi vì thiết bị truyền liên tục không phải lúc nào cũng sẵn có trong bối cảnh nguồn lực hạn chế. Tuy nhiên, nhìn chung cả hai kiểu truyền đều được đánh giá là được chấp nhận và khả thi, tùy theo bối cảnh lâm sàng (trong ICU so với ngoài ICU). Nhóm lưu ý rằng truyền liên tục có thể hạn chế khả năng đi lại của bệnh nhân và cũng có thể liên quan đến tăng nguy cơ té ngã, chấn thương do vướng vào dây truyền tĩnh mạch. Vì vậy, đây có thể là lựa chọn bất tiện cho bệnh nhân còn đi lại được và không nguy kịch.

Các cân nhắc khi triển khai

- Nếu duy trì catheter bằng truyền liên tục, cần thực hiện theo một quy trình được xác định rõ. Tuy nhiên, cần thận trọng khi áp dụng quy trình truyền dịch liên tục để duy trì catheter nhằm tránh truyền quá nhiều dịch, có thể dẫn đến quá tải dịch ở bệnh nhân.
- Khi khả thi, cũng cần cân nhắc lựa chọn ưu tiên của bệnh nhân khi quyết định kiểu truyền sẽ thực hiện.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm, chẳng hạn thử nghiệm ngẫu nhiên hoặc thử nghiệm thiết kế thích ứng so sánh truyền tĩnh mạch liên tục với truyền ngắt quãng và xét nhiều thước đo kết cục, tức là các biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn, thời gian điều dưỡng, chi phí và lựa chọn ưu tiên của bệnh nhân.

3.4.3 Nước muối vô khuẩn so với dung dịch chống đông trong bơm rửa khóa catheter

- **Khuyến cáo 10. WHO đề xuất sử dụng hệ thống bơm rửa khóa catheter bằng nước muối sinh lý vô khuẩn thay cho bơm rửa khóa catheter bằng nước muối pha heparin đối với CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.** (Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- GDG bày tỏ lo ngại về nguy cơ giảm tiểu cầu do heparin, chảy máu và phản ứng dị ứng khi sử dụng nước muối pha heparin để bơm rửa khóa catheter.
- Tuy nhiên, GDG cũng thừa nhận nước muối pha heparin có thể có tác dụng có lợi trong việc giảm nguy cơ huyết khối tĩnh mạch sâu.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

GDG đánh giá việc sử dụng nước muối vô khuẩn để bơm rửa khóa CVC có liên quan đến tác động mong muốn ở mức vừa phải, đặc biệt xét đến việc tránh giảm tiểu cầu do heparin, mặc dù một số nghiên cứu gợi ý rằng hệ thống bơm rửa khóa CVC bằng nước muối sinh lý có thể dẫn đến nhiều ca CLABSI hơn. Tác động không mong muốn được đánh giá là không đáng kể, với cân bằng tác động tổng thể có thể nghiêng về sử dụng nước muối vô khuẩn thay cho nước muối pha heparin để bơm rửa khóa catheter. GDG xem độ chắc chắn rất thấp của bằng chứng và nguy cơ biến cố bất lợi là các yếu tố quyết định chính khi đưa ra khuyến cáo cuối cùng. GDG cũng lưu ý rằng trong các nghiên cứu đã công bố, kết quả có tính không đồng nhất đáng kể và CI rộng, trong khi tác dụng phụ tiềm tàng khi sử dụng heparin ít được đánh giá.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được bảy nghiên cứu (bốn RCT (152-155) và ba NRSI (156-158)) so sánh hệ thống bơm rửa khóa CVC bằng nước muối sinh lý với bơm rửa khóa CVC bằng nước muối pha heparin ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh. Ba RCT (152-154) được xếp loại có một số lo ngại và một RCT (155) có nguy cơ sai lệch thấp.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy hệ thống bơm rửa khóa CVC bằng nước muối sinh lý có thể dẫn đến nhiều ca CLABSI hơn so với bơm rửa khóa CVC bằng nước muối pha heparin (RR: 2.52; CI 95%: 0.65 đến 9.73; bốn RCT (152-155)). Không có khác biệt có ý nghĩa giữa các dưới nhóm người lớn và trẻ em.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy hệ thống bơm rửa khóa CVC bằng nước muối sinh lý có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter so với bơm rửa khóa CVC bằng nước muối pha heparin (RR: 5.00; CI 95%: 0.26 đến 95.61; một RCT (154)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy hệ thống bơm rửa khóa CVC bằng nước muối sinh lý có thể dẫn đến ít huyết khối tĩnh mạch sâu hơn so với bơm rửa khóa CVC bằng nước muối pha heparin (RR: 0.81; CI 95%: 0.44 đến 1.52; một RCT (153)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch sau bơm rửa khóa catheter bằng nước muối sinh lý.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG đánh giá rằng về nguồn lực, sử dụng nước muối vô khuẩn để bơm rửa khóa CVC đem lại khoản tiết kiệm ở mức vừa phải, và các cân nhắc hiệu quả chi phí có thể nghiêng về sử dụng nước muối vô khuẩn hơn nước muối pha heparin. Tính công bằng và khả năng chấp nhận có thể tăng khi sử dụng nước muối, đồng thời tính khả thi cũng tăng do nước muối vô khuẩn thường sẵn có hơn và có khả năng rẻ hơn nước muối pha heparin.

Các cân nhắc khi triển khai

- Cần tránh sử dụng lọ nước muối vô khuẩn và nước muối pha heparin dùng nhiều lần do nguy cơ nhiễm bẩn.

Nhu cầu nghiên cứu

- Nghiên cứu thêm về tỷ lệ giảm tiểu cầu do heparin liên quan đến sử dụng nước muối pha heparin trong bơm rửa khóa catheter sẽ giúp định lượng chính xác hơn nguy cơ lâm sàng khi sử dụng sản phẩm này.
- Cũng có thể cần nghiên cứu thêm để khảo sát so sánh tác động đến tử vong giữa nước muối và các dung dịch chống đông, xét tất cả tác dụng bất lợi tiềm tàng, bao gồm giảm tiểu cầu do heparin.

3.4.4 Bơm rửa vô khuẩn sau khi truyền sản phẩm

- **Tuyên bố thực hành tốt 11. WHO khuyến cáo bơm rửa CVC bằng dịch vô khuẩn tương hợp (nước muối hoặc dịch tinh thể) sau khi truyền sản phẩm ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

3.4.5 Thay bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền)

- **Khuyến cáo 11. WHO đề xuất sử dụng lịch thay thường quy bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền) mỗi 7 ngày thay cho các lịch khác (2, 3, 4 ngày) khi truyền dịch tĩnh mạch thường quy ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG lưu ý mục đích của can thiệp là đánh giá liệu kéo dài thời gian giữa các lần thay có dẫn đến tỷ lệ mới mắc nhiễm khuẩn cao hơn hay không.
- Một số thành viên GDG cho biết thay thường quy bộ dây truyền CVC mỗi 7 ngày là tiêu chuẩn tại nhiều cơ sở y tế, đặc biệt ở HIC. Các thành viên GDG khác báo cáo rằng thay mỗi 2-3 ngày vẫn là thực hành phổ biến ở LMIC.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Các thành viên GDG nhận định cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ, lưu ý rằng can thiệp (thay bộ dây truyền CVC mỗi 7 ngày) không có tác động làm giảm CLABSI, nhưng có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn. Cân bằng tác động tổng thể được đánh giá là không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Dựa trên bằng chứng được cung cấp, các thành viên GDG lựa chọn khuyến cáo có điều kiện ủng hộ can thiệp. Nhóm thừa nhận bằng chứng ủng hộ phòng ngừa CLABSI không có ý nghĩa, nhưng tác động (độ chắc chắn của bằng chứng thấp) trong phòng ngừa tử vong do mọi nguyên nhân đã được cân nhắc để hỗ trợ khuyến cáo. Các yếu tố bối cảnh (xem bên dưới) cũng được cân nhắc khi đi đến khuyến cáo cuối cùng.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được ba RCT (159-161) so sánh lịch thay thường quy bộ dây truyền NHD-CVC (ống/dây truyền) mỗi 7 ngày với các lịch khác (2, 3 và 4 ngày) ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh. Hai RCT (159, 160) được đánh giá có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch, và một RCT có nguy cơ sai lệch thấp (161).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy lịch thay bộ dây truyền CVC mỗi 7 ngày có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về CLABSI so với lịch mỗi 2-4 ngày (RR: 1.28; CI 95%: 0.90 đến 1.83; ba RCT (159-161)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy lịch thay bộ dây truyền CVC mỗi 7 ngày có thể dẫn đến ít tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với lịch mỗi 2-4 ngày (RR: 0.73; CI 95%: 0.49 đến 1.08; một RCT (161)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch sau khi áp dụng lịch thay bộ dây truyền CVC mỗi 7 ngày.

Từ bằng chứng đến quyết định

Khoản tiết kiệm ở mức vừa phải và khả năng tăng tính công bằng (với hiệu quả chi phí tổng thể có thể nghiêng về can thiệp), không có lo ngại về khả năng chấp nhận và tính khả thi, đã được cân nhắc khi đi đến khuyến cáo cuối cùng.

Các cân nhắc khi triển khai

- Cần bảo đảm kỹ thuật vô trùng khi thay bộ dây truyền (ống/dây truyền) cho CVC.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm để đánh giá tác động của lịch thay thường quy bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền) mỗi 7 ngày (so với các khoảng thời gian khác) đối với việc giảm CLABSI.
- Cần nghiên cứu (lý tưởng là RCT so sánh thay bộ dây truyền mỗi 7 ngày với thay theo chỉ định lâm sàng) để xác định thời điểm tối ưu cho việc thay thường quy bộ dây truyền (ống/dây truyền) khi sử dụng CVC.

- **Khuyến cáo 12. WHO đề xuất thay bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền) sau khi truyền dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa hoàn toàn hoặc các sản phẩm lipid ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện dựa trên ý kiến chuyên gia, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Một số thành viên GDG nhấn mạnh rằng có bằng chứng gián tiếp về sự xuất hiện các đợt bùng phát khi sử dụng các sản phẩm này, trong đó dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa hoàn toàn và các chế phẩm lipid được xem là yếu tố nguy cơ đối với sự định cư vi sinh vật ở catheter và CLABSI (162-165). Nhiễm khuẩn huyết có thể xảy ra ở từ 20% đến 30% bệnh nhân được nuôi dưỡng ngoài đường tiêu hóa (162), và các nghiên cứu vi sinh học gợi ý có sự phát triển của vi sinh vật trong các chế phẩm lipid (166).
- GDG không đạt được đồng thuận dứt khoát về việc khuyến cáo một lịch cụ thể dựa trên bằng chứng được cung cấp. Tuy nhiên, nhóm lưu ý rằng khoảng thời gian hợp lý có thể là trong vòng 24 giờ kể từ khi truyền các sản phẩm lipid.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Trong thảo luận ban đầu về lịch tối ưu để thay bộ dây truyền NHD-CVC (ống/dây truyền) và các thực hành lâm sàng phổ biến nhất, một số thành viên GDG ban đầu đề xuất một tuyên bố thực hành tốt, nhưng thay vào đó nhóm quyết định xây dựng câu hỏi PICO về chủ đề này để đưa vào tổng quan hệ thống được thực hiện cho hướng dẫn này. Tuy nhiên, không tìm thấy bằng chứng.

Khi không có bằng chứng, các thành viên GDG đánh giá tác động mong muốn của can thiệp ở mức vừa phải và tác động không mong muốn là không đáng kể, với cân bằng tác động có thể nghiêng về can thiệp. Mặc dù không có bằng chứng, đa số thành viên GDG lựa chọn khuyến cáo có điều kiện ủng hộ thay bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền) sau khi truyền dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa hoàn toàn hoặc các sản phẩm lipid, dựa trên ý kiến chuyên gia và bằng chứng gián tiếp nêu trên. Đa số thành viên GDG (67%) ủng hộ khuyến cáo mạnh, nhưng nhóm quyết định đưa ra khuyến cáo có điều kiện do thiếu bằng chứng trực tiếp và chưa đạt ngưỡng đồng thuận GDG đã định để đưa ra khuyến cáo mạnh (ít nhất 70%).

Tóm tắt bằng chứng

GDG lưu ý rằng các nghiên cứu ban đầu được Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định chỉ thử nghiệm khoảng thời gian thay dây truyền. Các nghiên cứu này không trực tiếp giải quyết câu hỏi PICO, vốn so sánh các lịch thường quy thay bộ dây truyền CVC (ống/dây truyền) sau khi truyền dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa hoàn toàn hoặc các sản phẩm lipid với không có lịch thay định sẵn. Do đó, các nghiên cứu này được xem là không phù hợp và không xác định được nghiên cứu nào trả lời câu hỏi PICO này.

Từ bằng chứng đến quyết định

Mặc dù chi phí ở mức vừa phải, can thiệp được đánh giá là có thể có hiệu quả chi phí, không tác động đến tính công bằng, khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Mặc dù GDG không khuyến cáo lịch cụ thể, nhóm nhận xét rằng cần thay thường quy với tần suất thường xuyên (ví dụ trong vòng 24 giờ kể từ khi truyền sản phẩm lipid, theo hướng dẫn của nhà sản xuất).
- Cần bảo đảm kỹ thuật vô trùng khi thay bộ dây truyền (ống/dây truyền) cho CVC.
- Nhóm cũng thừa nhận rằng nhiều yếu tố có thể ảnh hưởng đến nguy cơ nhiễm khuẩn huyết tăng ở bệnh nhân được nuôi dưỡng ngoài đường tiêu hóa, và cần xem khuyến cáo này là một trong nhiều biện pháp phải triển khai.

Nhu cầu nghiên cứu

- Các thành viên GDG đã tranh luận về việc có nên khuyến khích thêm các nghiên cứu về chủ đề này hay không, xét đến bằng chứng gián tiếp hiện có và các vấn đề đạo đức tiềm tàng khi thiết kế bất kỳ thử nghiệm nào về chủ đề này.

3.5 Tiếp cận catheter

3.5.1 Kỹ thuật vô khuẩn

- **Tuyên bố thực hành tốt 12. WHO khuyến cáo sử dụng kỹ thuật vô khuẩn để tiếp cận CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

3.5.2 Tiếp cận CVC và sử dụng hệ thống đầu nối tiếp cận kín

- **Khuyến cáo 13. WHO đề xuất sử dụng hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín hoặc hệ thống đầu nối CVC tiếp cận hở ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Hệ thống đầu nối tiếp cận kín là những hệ thống cho phép tiếp cận nội mạch bằng thiết bị không kim và được thiết kế để ngăn rò máu, không khí đi vào và giảm nguy cơ tác nhân gây bệnh xâm nhập vào vị trí tiếp cận thiết bị (11).
- Hệ thống đầu nối tiếp cận hở là những hệ thống có thể tiếp cận trực tiếp bằng bơm tiêm thông thường (11). Khi được tiếp cận, thiết bị có thể thông với môi trường và có thể liên quan đến rò máu hoặc tăng nguy cơ tác nhân gây bệnh xâm nhập nếu không tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình tiếp cận vô khuẩn.
- Lựa chọn giữa hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín hay hở phụ thuộc vào nguồn lực sẵn có tại địa phương vì các hệ thống tiếp cận kín có chi phí cao hơn.
- Nhóm thừa nhận hệ thống tiếp cận kín đem lại các lợi ích bổ sung như giảm tổn thương do kim đâm.
- GDG công nhận việc khử khuẩn đầu nối CVC trước khi tiếp cận là thực hành tốt tại nhiều cơ sở y tế, bất kể đầu nối hở hay kín. Tuy nhiên, chưa có tổng quan hệ thống toàn diện nào được thực hiện để đánh giá tác động của thực hành này đối với giảm CLABSI.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

Các thành viên GDG cân nhắc bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp về hiệu quả của việc sử dụng hệ thống đầu nối tiếp cận kín để giảm nguy cơ CLABSI và thảo luận cân bằng giữa tác động mong muốn nhỏ với chi phí bổ sung (có hệ quả kinh tế đối với LMIC). Cuối cùng, GDG lựa chọn khuyến cáo có điều kiện cho cả đầu nối CVC tiếp cận kín hoặc hở. Tác động mong muốn được đánh giá là nhỏ và tác động không mong muốn là không đáng kể, với cân bằng tác động tổng thể có thể nghiêng về can thiệp (do các lợi ích tiềm tàng khác, như giảm tổn thương do kim đâm).

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được 12 nghiên cứu (năm RCT (167-171) và bảy NSRI (172-178)) so sánh hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín với tiếp cận hở ở người lớn, trẻ em và thanh thiếu niên, và trẻ sơ sinh. Một RCT (167) được GDG thảo luận và cho rằng có nguy cơ sai lệch rất cao cùng định nghĩa CLABSI không rõ ràng. Tất cả RCT đều được xếp loại có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch.
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín có thể dẫn đến ít ca CLABSI hơn so với hệ thống đầu nối CVC tiếp cận hở (RR: 0.53; CI 95%: 0.27 đến 1.06; năm RCT (167-171)). Phân tích độ nhạy loại bỏ một RCT (167) gây lo ngại cho kết quả bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp về ít ca CLABSI hơn với hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín (RR: 0.75; CI 95%: 0.39 đến 1.44).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín có thể dẫn đến tử vong do mọi nguyên nhân thấp hơn so với hệ thống đầu nối CVC tiếp cận hở (RR: 0.64; CI 95%: 0.39 đến 1.04; hai RCT (167, 169)). Phân tích độ nhạy loại bỏ một RCT (167) gây lo ngại cho kết quả tương tự (RR: 0.62; CI 95%: 0.36 đến 1.06).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch khi sử dụng hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín.

Từ bằng chứng đến quyết định

Thiết bị không kim (tiếp cận kín) có chi phí đáng kể và điều này có thể làm giảm tính công bằng, nhưng không có vấn đề về khả năng chấp nhận và tính khả thi. Nhận định của GDG về hiệu quả chi phí không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng.

Các cân nhắc khi triển khai

- Tất cả thuốc dùng đường tĩnh mạch cần được chuẩn bị theo cách vô trùng để tránh nguy cơ nhiễm bẩn.
- Các hệ thống tiếp cận hở đòi hỏi nắp tiếp cận phải được thay một cách bảo đảm và sử dụng kỹ thuật vô trùng.
- Các thành viên GDG đồng ý rằng kỹ thuật vô khuẩn được xem là đủ để tiếp cận CVC nhằm dùng thuốc thường quy qua hệ thống tiếp cận kín.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm để xác định thiết kế hệ thống đầu nối tiếp cận kín có hiệu quả chi phí cao nhất, có thể giúp giảm chi phí và thời gian nhân viên y tế sử dụng catheter, đặc biệt ở LMIC.
- Cần nghiên cứu khả năng phát triển các hệ thống tiếp cận kín tự khử khuẩn, chi phí thấp.
- Ngoài ra, cần các RCT chất lượng tốt về hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín so với tiếp cận hở.

3.6 Thay và rút catheter

3.6.1 Thay CVC

- **Tuyên bố thực hành tốt 13. WHO khuyến cáo kiểm tra vị trí đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh ít nhất hằng ngày để đánh giá các dấu hiệu viêm và nhiễm khuẩn, qua đó định hướng việc có nên rút catheter hay không.**

(Tuyên bố thực hành tốt)

Nhận xét

- Các dấu hiệu viêm và nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter bao gồm đỏ da, sưng, đau khi ấn và tiết dịch (có mủ hoặc không có mủ).

- **Tuyên bố thực hành tốt 14. WHO khuyến cáo nhanh chóng rút bất kỳ CVC nào không còn thiết yếu cho việc chăm sóc bệnh nhân.**

(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Khuyến cáo 14. WHO đề xuất không thay CVC thường quy (trừ khi có chỉ định lâm sàng) ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Các thành viên GDG thừa nhận rằng khuyến cáo này không áp dụng trong các tình huống có chỉ định lâm sàng thay CVC (ví dụ catheter mất chức năng do tắc nghẽn hoặc các biến chứng khác).

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

GDG đánh giá tác động mong muốn là nhỏ, nhưng tác động không mong muốn ở mức vừa phải (do các biến chứng cơ học liên quan đến đặt catheter), với cân bằng tác động tổng thể có thể nghiêng về đối chứng. Vì vậy, GDG quyết định đưa ra khuyến cáo có điều kiện không ủng hộ thay CVC thường quy, xét đến tác động nhỏ đối với phòng ngừa CLABSI nhưng làm tăng nguy cơ các biến chứng cơ học tiềm tàng liên quan đến đặt catheter mới.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được bốn nghiên cứu (hai RCT (179, 180) và hai NSRI (181, 182)) so sánh thay CVC thường quy với không thay CVC thường quy ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh, và xếp loại cả hai RCT là có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy thay CVC thường quy có thể dẫn đến nhiều ca CLABSI hơn so với không thay CVC thường quy (RR: 1.38; CI 95%: 0.58 đến 3.29; hai RCT (179, 180)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy thay CVC thường quy có thể dẫn đến nhiều trường hợp tràn khí màng phổi hơn so với không thay CVC thường quy (RR: 2.27; CI 95%: 0.43 đến 12.03; một RCT (179)).

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy thay CVC thường quy có thể dẫn đến ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại vị trí đặt catheter so với không thay CVC thường quy (RR: 0.38; CI 95%: 0.02 đến 9.12; một RCT (179)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy thay CVC thường quy có thể dẫn đến nhiều huyết khối tĩnh mạch sâu hơn so với không thay CVC thường quy (RR: 2.27; CI 95%: 0.21 đến 24.50; một RCT (179)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, các biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch sau thay CVC thường quy.

Từ bằng chứng đến quyết định

Chi phí tăng ở mức vừa phải (do cần thêm vật tư), tính công bằng giảm, khả năng chấp nhận thấp từ bệnh nhân (do có thể đau và bất tiện) và tính khả thi thấp (do cần thêm thời gian của nhân viên lâm sàng để đặt đường truyền) đều được cân nhắc khi biểu quyết không ủng hộ can thiệp. Nhận định tổng thể về hiệu quả chi phí có thể nghiêng về đối chứng.

Các cân nhắc khi triển khai

- Một số nghiên cứu cho thấy các biến chứng nhiễm khuẩn tăng dần theo thời gian lưu catheter, đặc biệt sau 10 ngày (181) và nếu để catheter tại chỗ hơn 2 tuần (183).
- Thay thường quy cũng có thể mang nguy cơ về mặt lý thuyết làm tăng tổn thương do vật sắc nhọn, vì thực hiện nhiều thủ thuật hơn vốn làm tăng khả năng phơi nhiễm.

Nhu cầu nghiên cứu

- Thời điểm tối ưu cần rút CVC vẫn là câu hỏi còn bỏ ngỏ và chưa được trả lời. Các thành viên GDG nhấn mạnh nhu cầu nghiên cứu (lý tưởng là RCT) để giải quyết câu hỏi liệu có nên thay CVC theo những khoảng thời gian nhất định, chẳng hạn 10 ngày, hay không.

3.7 Lựa chọn vị trí và catheter

3.7.1 Lựa chọn vị trí

- **Khuyến cáo 15. WHO đề xuất sử dụng tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh thay cho tĩnh mạch đùi để đặt CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG thừa nhận cần cân nhắc nguy cơ và lợi ích của các vị trí đặt khác nhau trên từng cá nhân về các biến chứng nhiễm khuẩn (tức là CLABSI) và không nhiễm khuẩn (đặc biệt là tràn khí màng phổi).
- Cần bảo đảm nhân viên lâm sàng được đào tạo phù hợp về đặt CVC để giảm nguy cơ biến chứng.
- Trong một số tình huống cấp cứu, nhu cầu ưu tiên và nhanh chóng thiết lập đường vào tĩnh mạch cũng có thể quyết định lựa chọn vị trí tiếp cận.

Cơ sở lý giải cho khuyến cáo

GDG nhận định cả tác động mong muốn và không mong muốn đều nhỏ, với độ chắc chắn của bằng chứng thấp và cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp cũng không nghiêng về đối chứng. Các thành viên GDG cũng thừa nhận tranh luận hiện có về sử dụng vị trí đùi (184, 185), nhưng nhóm đánh giá rằng tĩnh mạch đùi nằm gần da vùng bẹn có thể góp phần làm tăng nhiễm bẩn vi khuẩn trong lúc đặt và tăng khả năng phát sinh nhiễm khuẩn so với các vị trí tiếp cận khác như tĩnh mạch cảnh trong hoặc tĩnh mạch dưới đòn. GDG lưu ý rằng nhìn chung, tránh vị trí đặt ở đùi là thực hành được chấp nhận rộng rãi nhằm giảm nguy cơ nhiễm khuẩn. Nhóm cũng thừa nhận nguy cơ tiềm tàng của các biến chứng cơ học (đặc biệt là tràn khí màng phổi) khi sử dụng các vị trí khác, nhưng có thể giảm nguy cơ này bằng đào tạo phù hợp và sử dụng siêu âm.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm Chuyên gia Tổng quan Hệ thống xác định được tổng cộng 13 RCT (106, 186-197) so sánh đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn, tĩnh mạch cảnh hoặc tĩnh mạch đùi. Ngoài ra, ba NRSI (198-200) cũng so sánh đặt vào tĩnh mạch dưới đòn/cảnh với tĩnh mạch đùi.
- Ba RCT (191, 196, 197) được đưa vào so sánh riêng việc đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh với đặt CVC vào tĩnh mạch đùi. Tất cả nghiên cứu đều được xếp loại có một số lo ngại về nguy cơ sai lệch, ngoại trừ một RCT được đánh giá có nguy cơ sai lệch thấp (191).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có thể có ít hoặc không có khác biệt về CLABSI giữa CVC đặt vào tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh so với CVC đặt vào tĩnh mạch đùi (RR: 0.77; CI 95%: 0.36 đến 1.62; hai RCT (191, 196)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh có thể dẫn đến nhiều tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với đặt CVC vào tĩnh mạch đùi (RR: 1.22; CI 95%: 1.02 đến 1.46; hai RCT (191, 197)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có thể có ít trường hợp nhiễm khuẩn huyết hơn khi đặt NHD-CVC vào tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh so với CVC đặt vào tĩnh mạch đùi (RR: 0.26; CI 95%: 0.03 đến 2.33; một RCT (196)).

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có thể có ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch sâu khi đặt NHD-CVC vào tĩnh mạch dưới đòn hoặc tĩnh mạch cảnh so với đặt CVC vào tĩnh mạch đùi (RR: 0.19; CI 95%; 0.04 đến 0.86; ba RCT (191, 196, 197)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, nhiễm khuẩn tại chỗ đặt catheter, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG cho rằng việc sử dụng vị trí dưới đòn hoặc cảnh sẽ làm phát sinh chi phí và khoản tiết kiệm không đáng kể, không ảnh hưởng đến tính công bằng và hiệu quả chi phí tổng thể, do đó không nghiêng về can thiệp hay đối chứng. Các vị trí phía trên có lẽ sẽ được nhân viên lâm sàng và bệnh nhân xem là có thể chấp nhận và khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Đặt catheter vào vị trí dưới đòn khó hơn về mặt kỹ thuật và cần được đào tạo bổ sung phù hợp.
- Nên tránh vị trí dưới đòn ở bệnh nhân đang chạy thận nhân tạo hoặc có khả năng cần chạy thận nhân tạo do nguy cơ hẹp tĩnh mạch dưới đòn (201, 202).
- Đường vào tĩnh mạch dưới đòn có nguy cơ gây tràn khí màng phổi, đặc biệt ở bệnh nhân thở máy. Ngoài ra, việc cầm máu có thể khó khăn ở người giảm tiểu cầu hoặc có nguy cơ chảy máu cao, làm tăng thêm khả năng xảy ra kết cục bất lợi. Do những quan ngại này, cần thận trọng khi cân nhắc đường vào dưới đòn trong các tình huống trên.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần có thêm nghiên cứu và dữ liệu dịch tễ học về ưu điểm và nhược điểm khi so sánh các vị trí đặt khác nhau cũng như vị trí ưu tiên lựa chọn.
- Cũng có thể cần nghiên cứu thêm để xác định tác động của các hướng dẫn siêu âm và việc đặt catheter vào tĩnh mạch dưới đòn.

- **Khuyến cáo 16. WHO đề xuất ưu tiên sử dụng tĩnh mạch dưới đòn hơn tĩnh mạch cảnh (nếu không có chống chỉ định) khi đặt CVC nhằm giảm nguy cơ nhiễm khuẩn ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG thừa nhận nguy cơ biến chứng cơ học có thể gia tăng (đặc biệt là tràn khí màng phổi) khi sử dụng tĩnh mạch dưới đòn, nhưng có thể giảm nhờ đào tạo phù hợp và sử dụng siêu âm. Thời gian lưu CVC dự kiến được xem là một yếu tố quan trọng cần cân nhắc. Trong trường hợp thời gian lưu ngắn hơn và khả năng phát sinh nhiễm khuẩn thấp hơn, vị trí cảnh có thể được xem là phù hợp hơn, mặc dù có khuyến cáo chung nêu trên.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

GDG đánh giá tác động mong muốn ở mức vừa và tác động không mong muốn ở mức nhỏ, với độ chắc chắn của bằng chứng thấp và cân bằng tác động tổng thể nghiêng về can thiệp. Nguy cơ biến chứng cơ học tiềm tàng (đặc biệt là tràn khí màng phổi) khi sử dụng vị trí dưới đòn cũng được thừa nhận, nhưng có thể giảm nhờ đào tạo phù hợp và sử dụng siêu âm.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được tổng cộng 13 RCT (106, 186-197) so sánh việc đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn, tĩnh mạch cảnh hoặc tĩnh mạch đùi. Ngoài ra, chín NRSI (200, 203-210) cũng so sánh vị trí dưới đòn với vị trí cảnh.
- Mười một RCT (106, 186-195) được đưa vào, cụ thể so sánh việc đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn với tĩnh mạch cảnh. Tất cả nghiên cứu đều được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch, ngoại trừ ba RCT được đánh giá là có nguy cơ sai lệch thấp (191, 194, 195).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn có thể làm giảm CLABSI so với đặt CVC vào tĩnh mạch cảnh (RR: 0.49; CI 95%: 0.24 đến 1.00; bốn RCT (187, 189, 191, 193)).
- Không có trường hợp tử vong liên quan đến catheter ở cả hai nhóm trong một RCT (186).
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn có lẽ làm giảm tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với đặt CVC vào tĩnh mạch cảnh (RR: 0.84; CI 95%: 0.70 đến 1.00; ba RCT (106, 186, 191)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về tràn khí màng phổi so với đặt CVC vào tĩnh mạch cảnh (RR: 2.37; CI 95%: 1.06 đến 5.33; chín RCT (106, 186-191, 194, 195)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với đặt CVC vào tĩnh mạch cảnh (RR: 1.47; CI 95%: 0.25 đến 8.71; ba RCT (106, 189, 193)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt CVC vào tĩnh mạch dưới đòn có thể làm giảm các biến cố huyết khối tĩnh mạch sâu so với đặt CVC vào tĩnh mạch cảnh (RR: 0.38; CI 95%: 0.21 đến 0.68; ba RCT (186, 191, 192)).
- Không có trường hợp hẹp tĩnh mạch ở cả hai nhóm trong một RCT (192).

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG cho rằng việc sử dụng vị trí dưới đòn sẽ làm phát sinh chi phí và khoản tiết kiệm không đáng kể, không ảnh hưởng đến tính công bằng và có hiệu quả chi phí tổng thể nghiêng về can thiệp. Việc sử dụng vị trí dưới đòn có lẽ sẽ được nhân viên lâm sàng và bệnh nhân xem là có thể chấp nhận và khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Đặt catheter vào vị trí dưới đòn khó hơn về mặt kỹ thuật và cần được đào tạo bổ sung phù hợp.
- Nên tránh vị trí dưới đòn ở bệnh nhân đang chạy thận nhân tạo hoặc có khả năng cần chạy thận nhân tạo do nguy cơ hẹp tĩnh mạch dưới đòn (201, 202).
- Nên tránh tĩnh mạch dưới đòn ở bệnh nhân rối loạn đông máu vì vị trí này có nguy cơ chảy máu cao hơn.

Nhu cầu nghiên cứu

Mặc dù việc sử dụng hướng dẫn siêu âm để đặt CVC được công nhận là thực hành phổ biến tại hầu hết cơ sở chăm sóc sức khỏe, bản thân thủ thuật có thể ảnh hưởng đến việc tuân thủ nghiêm ngặt kỹ thuật vô trùng. Do đó, cần đánh giá lại cân bằng lợi ích và tác hại liên quan đến việc sử dụng siêu âm ở các vị trí đặt khác nhau, trong bối cảnh số người thực hành quen với việc sử dụng siêu âm tăng nhanh và kinh nghiệm của nhân viên lâm sàng trong đặt catheter dưới đòn giảm nhanh.

3.7.2 Catheter tẩm kháng sinh và phủ chất sát khuẩn

- **Khuyến cáo 17. WHO đề xuất sử dụng CVC tẩm kháng sinh hoặc CVC không tẩm kháng sinh ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG lưu ý rằng việc sử dụng CVC tẩm kháng sinh nên dành cho các chỉ định cụ thể, ví dụ ở bệnh nhân nguy cơ cao (như người bị ức chế miễn dịch).
- Tuy nhiên, một số thành viên GDG bày tỏ quan ngại sâu sắc về việc sử dụng CVC tẩm kháng sinh và khả năng phát sinh đề kháng kháng vi sinh vật trên lý thuyết và tiềm tàng (kể cả ở *Mycobacterium tuberculosis* khi sử dụng rifampicin làm chất phủ).
- GDG cũng yêu cầu cụ thể việc thực hiện một tổng quan hệ thống về hiệu quả chi phí của việc sử dụng CVC tẩm kháng sinh. Khi đánh giá kết quả, GDG thừa nhận rằng tất cả nghiên cứu hiệu quả chi phí đều được thực hiện tại HIC và khả năng chi trả cũng như tác động lâm sàng của các catheter này tại LMIC vẫn chưa được đánh giá.
- Nhiều nghiên cứu đánh giá catheter tĩnh mạch trung tâm (CVC) tẩm kháng sinh được tiến hành trước khi các gói biện pháp phòng ngừa nhiễm khuẩn được triển khai rộng rãi, khiến chưa rõ liệu các catheter này có tác động đo lường được lên tỷ lệ CLABSI trong thực hành hiện nay hay không. Cũng cần lưu ý rằng phần lớn các nghiên cứu này đã được thực hiện từ nhiều năm trước.
- Hơn nữa, phần lớn nghiên cứu được thực hiện trong bối cảnh có tỷ lệ CLABSI ban đầu cao và kết quả có thể không khái quát được cho các môi trường lâm sàng mà nhiễm khuẩn liên quan đến catheter vốn đã ít gặp.
- Khuyến cáo áp dụng cho người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em, nhưng không áp dụng cho trẻ sơ sinh, vì nhóm tuổi này chỉ có đường truyền PICC tẩm kháng sinh.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Các thành viên GDG đánh giá tác động mong muốn và không mong muốn lần lượt ở mức vừa và nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể có lẽ nghiêng về can thiệp. Độ chắc chắn của bằng chứng ở mức trung bình đối với kết cục CLABSI, nhưng thấp đến rất thấp đối với các kết cục khác. Do đó, GDG đánh giá độ chắc chắn tổng thể của bằng chứng ở mức thấp. Tuy nhiên, quan ngại về khả năng phát sinh đề kháng kháng sinh và chi phí cao hơn, vốn sẽ ảnh hưởng đáng kể đến LMIC, là hai yếu tố chính ảnh hưởng đến khuyến cáo cuối cùng.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 17 nghiên cứu (tám RCT (211-219) và chín NRSI (220-228)) đánh giá việc sử dụng CVC tẩm kháng sinh so với CVC không tẩm kháng sinh. Tất cả nghiên cứu được thực hiện từ nhiều năm trước và có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch, ngoại trừ một RCT được đánh giá là có nguy cơ thấp (214).
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy sử dụng CVC tẩm kháng sinh có lẽ làm giảm CLABSI hơn so với CVC không tẩm kháng sinh (RR: 0.35; CI 95%: 0.20 đến 0.62; tám RCT (211-219)).
- Không có trường hợp tử vong liên quan đến catheter ở cả hai nhóm trong một RCT (215).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng CVC tẩm kháng sinh có thể làm tăng tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với CVC không tẩm kháng sinh (RR: 1.10; CI 95%: 0.52 đến 2.33; hai RCT (214, 216)).

- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng CVC tẩm kháng sinh có thể làm giảm nhiễm khuẩn tại chỗ đặt hơn so với CVC không tẩm kháng sinh (RR: 0.62; CI 95%: 0.23 đến 1.66; bốn RCT (214-216, 219)).
- Không có nghiên cứu nào báo cáo về nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.
- Không tìm thấy bằng chứng cụ thể về tác động lên AMR và/hoặc phản ứng dị ứng trong các nghiên cứu được xem xét hoặc trong y văn (229).

Đánh giá bổ sung về hiệu quả chi phí

Sau khi tham vấn các chuyên gia phương pháp xây dựng hướng dẫn và theo yêu cầu của các thành viên GDG, các tìm kiếm bổ sung về hiệu quả chi phí cũng được thực hiện. Kết quả tìm được thêm năm nghiên cứu (230-234) so sánh hiệu quả chi phí của CVC tẩm kháng sinh với CVC không tẩm kháng sinh. Do tính không đồng nhất khiến phân tích gộp không phù hợp, kết quả được tóm tắt theo dạng tường thuật.

- Tất cả nghiên cứu được thực hiện trong bối cảnh ICU/ICU nhi khoa (PICU). Hai nghiên cứu ở Hoa Kỳ và mỗi nước Úc, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland, Tây Ban Nha có một nghiên cứu (230-234). Bốn nghiên cứu so sánh catheter phủ kháng sinh với catheter tiêu chuẩn không phủ (230, 231, 233, 234), trong đó hai nghiên cứu so sánh thêm catheter phủ kháng sinh (tức minocycline/rifampicin) với catheter phủ chất sát khuẩn (tức chlorhexidine/silver sulfadiazine) (230, 234). Một nghiên cứu chỉ so sánh catheter tẩm kháng sinh (minocycline/rifampicin) với catheter phủ chất sát khuẩn (chlorhexidine/silver sulfadiazine) (232).
- Tất cả nghiên cứu áp dụng quan điểm phân tích của bệnh viện hoặc bên chi trả dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Kết cục sức khỏe được đánh giá là CLABSI trong ba nghiên cứu (231, 233, 234), còn hai nghiên cứu sử dụng số năm sống điều chỉnh theo chất lượng tăng thêm (230, 232).
- So với nhóm đối chứng CVC không phủ, ba trong bốn nghiên cứu được đưa vào (230, 231, 234) nhận thấy CVC phủ kháng sinh hiệu quả hơn và ít tốn kém hơn. Đánh giá của nghiên cứu thứ tư (233) tính toán tỷ số hiệu quả chi phí tăng thêm là £ 54 057 cho mỗi ca BSI được phòng tránh, dựa trên mức giá năm 2013. Tuy nhiên, hiệu quả chi phí vẫn chưa chắc chắn. Xác suất CVC rifampicin/minocycline đạt hiệu quả chi phí được ước tính lần lượt là 38% ở ngưỡng £ 10 000, 49% ở ngưỡng £ 50 000 và 62% ở ngưỡng £ 100 000 cho mỗi ca BSI được phòng tránh.
- Nhìn chung, CVC phủ kháng sinh có vẻ có khả năng đạt hiệu quả chi phí khi so với catheter không phủ.

Từ bằng chứng đến quyết định

Catheter tẩm kháng sinh đắt hơn catheter tiêu chuẩn. Vì vậy, chi phí cao hơn này sẽ ảnh hưởng đến tính công bằng, khả năng chấp nhận và tính khả thi cũng thay đổi. Mặc dù có kết quả phân tích bổ sung về hiệu quả chi phí, các thành viên GDG đánh giá hiệu quả chi phí tổng thể là biến thiên, tùy thuộc vào bối cảnh (HIC so với LMIC) và tỷ lệ CLABSI ban đầu.

Các cân nhắc khi triển khai

- Các cơ sở chăm sóc sức khỏe có tỷ lệ CLABSI cao trước tiên nên cân nhắc việc triển khai và tuân thủ các khuyến cáo khác trong hướng dẫn này trước khi cân nhắc áp dụng catheter tẩm kháng sinh.
- Cần theo dõi bệnh nhân về phản ứng dị ứng, bao gồm phản vệ.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần nghiên cứu thêm, chẳng hạn một RCT so sánh CVC phủ chất sát khuẩn và tiêu chuẩn ở người lớn và trẻ em, cũng như trong các bối cảnh lâm sàng và kinh tế xã hội khác nhau (HIC so với LMIC).
- GDG xác định tác động lên dịch tễ học vi khuẩn và khả năng xuất hiện các chủng kháng kháng sinh cũng như đề kháng chéo với kháng sinh là một lĩnh vực nghiên cứu quan trọng khác.
- Cũng cần có thêm nghiên cứu để đánh giá liệu tác động của chúng có còn nhất quán trong thực hành lâm sàng hiện đại hay không.
- Do lớp phủ của một số catheter được phóng thích trong vòng 1 đến 2 ngày, nghiên cứu cần tập trung đánh giá hiệu quả của chúng theo nguy cơ mỗi ngày, đồng thời theo dõi tỉ mỉ thời gian lưu catheter.

• Khuyến cáo 18. WHO đề xuất sử dụng CVC phủ chất sát khuẩn ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- GDG lưu ý rằng nên ưu tiên sử dụng CVC phủ chất sát khuẩn ở các nhóm bệnh nhân cụ thể, như bệnh nhân suy giảm miễn dịch, béo phì, bỏng và ghép tạng, bệnh nhân có khả năng tiếp cận tĩnh mạch hạn chế và tiền sử CLABSI tái diễn, và bệnh nhân có nguy cơ di chứng nặng do CLABSI (ví dụ, bệnh nhân mới được cấy thiết bị nội mạch như van tim nhân tạo hoặc mảnh ghép động mạch chủ).
- Tác động lên AMR được đánh giá là ít đáng quan ngại hơn so với catheter phủ kháng sinh, do đó có sự khác biệt về khuyến cáo giữa catheter phủ kháng sinh và phủ chất sát khuẩn.
- GDG cũng lưu ý rằng hầu hết các catheter này chỉ duy trì tối đa 21 ngày và vì vậy không nên sử dụng khi cần catheter dài hạn.
- Như với khuyến cáo trước, GDG yêu cầu cụ thể việc thực hiện một tổng quan hệ thống về hiệu quả chi phí của catheter phủ chất sát khuẩn. Khi đánh giá kết quả, GDG thừa nhận rằng phần lớn nghiên cứu hiệu quả chi phí được thực hiện tại HIC (ngoại trừ một nghiên cứu (235)) và khả năng chi trả cũng như tác động lâm sàng của các catheter này tại LMIC vẫn chưa được đánh giá đầy đủ.
- Cũng cần lưu ý rằng nhiều nghiên cứu được thực hiện trong bối cảnh có tỷ lệ CLABSI cao. Do đó, catheter phủ chất sát khuẩn có thể không mang lại lợi ích bổ sung trong các bối cảnh lâm sàng đã ghi nhận tỷ lệ nhiễm khuẩn catheter thấp. Ngoài ra, phần lớn nghiên cứu đã được tiến hành từ nhiều năm trước.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Các thành viên GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn ở mức nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể có lẽ nghiêng về can thiệp. Độ chắc chắn của bằng chứng ở mức trung bình đối với kết cục CLABSI, nhưng thấp đến rất thấp đối với các kết cục khác. Vì vậy, độ chắc chắn tổng thể của bằng chứng được đánh giá ở mức thấp. GDG ít quan ngại hơn về khả năng phát sinh AMR và ảnh hưởng chi phí đối với LMIC, do đó khuyến cáo sử dụng catheter phủ chất sát khuẩn tùy theo nguồn lực sẵn có và nhu cầu của bệnh nhân.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 50 nghiên cứu (35 RCT (112, 236-249) (235, 250-263) (264-268) và 15 NRSI (215, 220-222, 224, 228, 269-271)) đánh giá việc sử dụng CVC phủ chất sát khuẩn so với CVC không phủ.
- Nguy cơ sai lệch được đánh giá là thấp trong một RCT (268) và cao trong bảy RCT (237, 243, 247, 249, 250, 258, 266), trong khi các RCT còn lại được xem là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch.
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có lẽ làm giảm CLABSI hơn so với CVC không tẩm (RR: 0.76; CI 95%: 0.61 đến 0.95; 35 RCT).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về tử vong liên quan đến catheter so với CVC không phủ (RR: 0.22; CI 95%: 0.01 đến 4.45, năm RCT (244, 245, 247, 261, 264)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể làm giảm tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với CVC không tẩm (RR: 0.94; CI 95%: 0.79 đến 1.12; bảy RCT (236, 238, 245, 260, 262, 263, 268)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể làm tăng nhiễm khuẩn huyết hơn so với CVC không tẩm (RR: 1.18; CI 95%: 0.62 đến 2.27; một RCT (268)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về tràn khí màng phổi so với CVC không phủ (RR: 2.75; CI 95%: 0.11 đến 67.07; một RCT (240)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với CVC không phủ (RR: 0.74; CI 95%: 0.52 đến 1.03; bảy RCT (235, 247, 259, 261, 262, 264, 267)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy CVC phủ chất sát khuẩn có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch sâu so với CVC không phủ (RR: 0.31; CI 95%: 0.03 đến 2.97; một RCT (247)).
- Không có nghiên cứu nào báo cáo về biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch.
- Không tìm thấy bằng chứng về tác động của AMR và/hoặc các phản ứng bất lợi trong các nghiên cứu được xem xét hoặc trong y văn (229).

Đánh giá bổ sung về hiệu quả chi phí

Sau khi tham vấn các chuyên gia phương pháp xây dựng hướng dẫn và theo yêu cầu của các thành viên GDG, các tìm kiếm bổ sung về hiệu quả chi phí được thực hiện. Kết quả tìm được thêm 11 nghiên cứu (230, 232, 234, 235, 256, 271-276) so sánh hiệu quả chi phí của CVC phủ chất sát khuẩn với CVC không phủ. Do tính không đồng nhất khiến phân tích gộp không phù hợp, kết quả được tóm tắt theo dạng tường thuật dưới đây.

- Tất cả nghiên cứu được thực hiện ở bệnh nhân ICU/PICU, ngoại trừ một nghiên cứu bao gồm cả bệnh nhân trong và ngoài ICU (275). Sáu nghiên cứu ở Hoa Kỳ, hai ở Tây Ban Nha và mỗi nước Úc, Argentina, Đức có một nghiên cứu (230, 232, 234, 235, 256, 271-276). Tất cả nghiên cứu so sánh catheter phủ chất sát khuẩn với catheter tiêu chuẩn không phủ, ngoại trừ một nghiên cứu chỉ so sánh trực tiếp catheter phủ kháng sinh (minocycline/rifampicin) với catheter phủ chất sát khuẩn (232). Chất sát khuẩn được sử dụng trong các nghiên cứu là chlorhexidine-silver sulfadiazine, nhưng một nghiên cứu đánh giá vòng bút phủ bạc có thể gắn vào CVC (275).
- Tất cả nghiên cứu áp dụng quan điểm phân tích của bệnh viện hoặc bên chi trả dịch vụ chăm sóc sức khỏe. Kết cục sức khỏe được đánh giá chủ yếu là CRBSI. Một nghiên cứu đánh giá tử vong do phổi hợp CRBSI và/hoặc phản ứng quá mẫn (276), còn hai nghiên cứu sử dụng số năm sống điều chỉnh theo chất lượng tăng thêm (230, 232).

- So với nhóm đối chứng CVC không phủ, 90% các đánh giá nhận thấy CVC phủ chất sát khuẩn chiếm ưu thế, tức hiệu quả hơn và ít tốn kém hơn. Tuy nhiên, chúng được xem là không đạt hiệu quả chi phí trong nghiên cứu ở Argentina (235).
- CVC phủ chất sát khuẩn có vẻ có khả năng đạt hiệu quả chi phí trong phần lớn bối cảnh khi so với catheter không phủ.

Từ bằng chứng đến quyết định

Catheter phủ chất sát khuẩn đắt hơn ở mức vừa so với catheter tiêu chuẩn, do đó làm giảm tính công bằng, nhưng hiệu quả chi phí tổng thể nghiêng về can thiệp. Không xác định được vấn đề nào về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Tương tự catheter tẩm kháng sinh, nhiều nghiên cứu được thực hiện trước khi các gói biện pháp phòng ngừa nhiễm khuẩn trở thành thường quy. Vẫn chưa rõ liệu catheter phủ chất sát khuẩn có tác động đến CLABSI trong những bối cảnh đó hay không.
- Các cơ sở chăm sóc sức khỏe có tỷ lệ CLABSI cao trước tiên nên cân nhắc việc triển khai và tuân thủ các khuyến cáo khác trong hướng dẫn này trước khi cân nhắc áp dụng catheter phủ chất sát khuẩn.
- Cần theo dõi bệnh nhân về các biến cố bất lợi và phản ứng dị ứng có thể xảy ra, bao gồm phản vệ.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần đánh giá lại lợi ích của catheter phủ chất sát khuẩn trong các bối cảnh mà nguy cơ nhiễm khuẩn và tỷ lệ CLABSI tổng thể thấp.
- Các nghiên cứu cũng cần đánh giá liệu những catheter này có mất hiệu quả sau một số ngày nhất định hay không, đặc biệt khi cân nhắc catheter dài hạn.
- GDG xác định tác động lên dịch tễ học vi khuẩn và khả năng xuất hiện AMR cũng như đề kháng chéo với kháng sinh là một lĩnh vực nghiên cứu quan trọng khác

3.7.3 Lựa chọn catheter cho đường truyền trung tâm dài hạn

- **Khuyến cáo 19. WHO đề xuất sử dụng catheter một nòng thay cho catheter nhiều nòng (trừ khi có lý do cụ thể đòi hỏi nhiều nòng) ở người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em cần đường truyền trung tâm dài hạn.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Quyết định sử dụng CVC một nòng thay cho CVC nhiều nòng chỉ nên dựa vào nhu cầu lâm sàng cần nhiều nòng catheter.
- Các thành viên GDG thừa nhận rằng khuyến cáo này phù hợp hơn cho bệnh nhân không nguy kịch và ngoài bối cảnh ICU (nơi nhu cầu lâm sàng thường quyết định việc cần catheter nhiều nòng).
- GDG cũng bình luận về thời điểm công bố bằng chứng (từ năm 1987 đến 1995) và rằng bằng chứng này có thể không còn phù hợp khi xét đến thực hành lâm sàng hiện nay và các biện pháp IPC bổ sung sẵn có (bao gồm các gói biện pháp) để phòng ngừa CLABSI.

- Khuyến cáo áp dụng cho người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em, nhưng không áp dụng cho trẻ sơ sinh vì nhóm tuổi này không có catheter dài hạn nhiều nòng nào ngoài đường truyền PICC.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Dựa trên bằng chứng được cung cấp, GDG cho rằng việc sử dụng CVC một nòng đi kèm tác động mong muốn nhỏ và tác động không mong muốn không đáng kể, với cân bằng tổng thể có lẽ không nghiêng về can thiệp hay đối chứng. Độ chắc chắn tổng thể của bằng chứng được đánh giá là rất thấp. Tuy nhiên, GDG thừa nhận rằng khuyến cáo này phù hợp hơn cho bệnh nhân không nguy kịch ngoài bối cảnh ICU và người có đường truyền dài hạn, khi sử dụng một nòng có thể giảm nguy cơ nhiễm bẩn và nguy cơ CLABSI. Mỗi nòng catheter là một đường tiềm tàng để vi khuẩn xâm nhập vào máu, đặc biệt trong quá trình sử dụng hoặc chăm sóc duy trì. Bằng cách giới hạn số nòng, CVC một nòng giảm thiểu các đường xâm nhập này, từ đó giảm khả năng xảy ra CLABSI. Ngoài ra, CVC một nòng thường được sử dụng trong những tình huống cần ít dịch truyền hơn, làm giảm tần suất tiếp xúc và thao tác, qua đó giảm thêm nguy cơ nhiễm khuẩn.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được sáu RCT (277-282) và 17 NRSI (203, 283-298) so sánh việc sử dụng catheter một nòng (cả CVC và Hickman) với catheter nhiều nòng. Tất cả RCT được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng catheter một nòng có thể làm giảm CLABSI hơn so với catheter nhiều nòng (RR: 0.58; CI 95%: 0.18 đến 1.90; sáu RCT (277-282)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng catheter một nòng có thể làm giảm tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với catheter nhiều nòng (RR: 0.82; CI 95%: 0.51 đến 1.32; một RCT (278)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng catheter một nòng có thể làm giảm số ca tràn khí màng phổi hơn so với catheter nhiều nòng (RR: 0.22; CI 95%: 0.01 đến 4.36; một RCT (281)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng catheter một nòng có thể làm giảm nhiễm khuẩn tại chỗ đặt hơn so với catheter nhiều nòng (RR: 0.75; CI 95%: 0.17 đến 3.32; ba RCT (279, 281, 282)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng catheter một nòng có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch sâu so với catheter nhiều nòng (RR: 3.00; CI 95%: 0.13 đến 69.87; một RCT (282)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, nhiễm khuẩn huyết, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim và hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG cho rằng nguồn lực cần để sử dụng CVC một nòng thay cho CVC nhiều nòng đem lại mức tiết kiệm vừa và các cân nhắc về hiệu quả chi phí có lẽ nghiêng về CVC một nòng. Tính công bằng không bị ảnh hưởng, khả năng chấp nhận của bệnh nhân có lẽ tăng và tính khả thi có khả năng tăng khi sử dụng CVC một nòng.

Các cân nhắc khi triển khai

- Cũng như với mọi CVC, nhân viên lâm sàng cần được đào tạo về các quy trình vô trùng/vô khuẩn phù hợp để chăm sóc duy trì và tiếp cận catheter nội mạch, bao gồm catheter nhiều nòng.

Nhu cầu nghiên cứu

- Nghiên cứu về những ưu điểm tương ứng của CVC nhiều nòng sẽ hữu ích.

• Khuyến cáo 20. WHO đề xuất sử dụng CVC Hickman hoặc Port-a-Cath ở người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em cần đường truyền trung tâm dài hạn.

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- PICC không được đưa vào so sánh vì đã được xem xét trong hướng dẫn trước đây (11).
- Quyết định đặt loại đường truyền dài hạn nào cần dựa trên nhu cầu lâm sàng và mong muốn của bệnh nhân. Vui lòng xem thêm phần cân nhắc khi triển khai bên dưới.
- Khuyến cáo áp dụng cho người lớn, thanh thiếu niên và trẻ em, nhưng không áp dụng cho trẻ sơ sinh vì CVC Hickman và Port-a-Cath không áp dụng cho nhóm tuổi này.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn khi sử dụng CVC Hickman so với Port-a-Cath ở mức nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể không nghiêng về can thiệp hay đối chứng. Độ chắc chắn của bằng chứng được cung cấp được xem là thấp.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được bốn RCT (299-302) và 21 NRSI (303-318) (319-323) so sánh việc đặt/sử dụng CVC Hickman với đặt/sử dụng Port-a-Cath. Một RCT được đánh giá là có nguy cơ sai lệch cao (301), còn các nghiên cứu khác được xem là có nguy cơ thấp.
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt/sử dụng CVC Hickman làm giảm CLABSI hơn so với đặt/sử dụng Port-a-Cath (RR: 0.69; CI 95%: 0.40 đến 1.18; hai RCT (299, 301)), nhưng GDG nhấn mạnh cỡ mẫu hạn chế và tính lỗi thời của một nghiên cứu (301).
- Không ghi nhận biến cố tràn khí màng phổi ở cả hai nhóm trong một RCT (bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp về ít hoặc không có khác biệt; một RCT (299)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy đặt/sử dụng CVC Hickman có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với đặt/sử dụng Port-a-Cath (RR: 2.09; CI 95%: 1.16 đến 3.78; bốn RCT (299-302)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về biến cố chảy máu cần can thiệp khi đặt/sử dụng CVC Hickman so với đặt/sử dụng Port-a-Cath (RR: 2.63; CI 95%: 0.11 đến 61.05; hai RCT (300, 302)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch khi đặt/sử dụng CVC Hickman so với đặt/sử dụng Port-a-Cath (RR: 1.24; CI 95%: 0.51 đến 3.02; bốn RCT (299-302)).
- Các nghiên cứu đánh giá tác động lên tử vong do mọi nguyên nhân được xem là không đáng tin cậy do các quần thể bệnh nhân đặc thù (bệnh nhân huyết học và ung thư) và thời gian theo dõi đến 12 tháng. Do đó, kết cục tử vong bị loại khỏi việc xem xét cho câu hỏi PICO này.
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, nhiễm khuẩn huyết, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

Nguồn lực bổ sung cần thiết được xem là chi phí không đáng kể, với hiệu quả chi phí tổng thể không nghiêng về can thiệp hay đối chứng. Tính công bằng được xem là có lẽ tăng vì các thành viên GDG cho rằng đặt catheter Hickman dễ hơn về yêu cầu nhân sự. Tuy nhiên, khả năng chấp nhận có lẽ giảm vì bệnh nhân sẽ thấy Port-a-Cath thoải mái hơn. Không xác định được vấn đề nào về tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

Quyết định đặt loại đường truyền trung tâm dài hạn nào cần dựa trên nhu cầu lâm sàng và mong muốn của bệnh nhân. Lựa chọn giữa đường truyền Hickman và Port-a-Cath phụ thuộc vào các yếu tố như loại và thời gian điều trị, lối sống của bệnh nhân, yêu cầu chăm sóc duy trì và nguy cơ nhiễm khuẩn, như được tóm tắt dưới đây.

• Đường truyền Hickman

Khi sử dụng: thường được lựa chọn cho bệnh nhân cần đường vào tĩnh mạch liên tục hoặc thường xuyên trong thời gian dài, như hóa trị, dinh dưỡng hoàn toàn ngoài đường tiêu hóa hoặc kháng sinh dài hạn.

Ưu điểm: có các nòng bên ngoài cho phép tiếp cận dễ dàng mà không cần chọc tĩnh mạch lặp lại. Cũng có thể đáp ứng nhiều đường truyền đồng thời nếu có nhiều nòng. Nhìn chung dễ đặt hơn và cần ít nguồn lực chuyên biệt hơn Port-a-Cath.

• Port-a-Cath (hoặc thiết bị tiếp cận tĩnh mạch cấy hoàn toàn)

Khi sử dụng: thường được khuyến cáo cho bệnh nhân cần điều trị dài hạn, ngắt quãng như hóa trị, kháng sinh dài hạn hoặc truyền dịch định kỳ. Thiết bị cũng được sử dụng khi cần lấy máu thường xuyên.

Ưu điểm: thiết bị được cấy hoàn toàn dưới da, giúp ít bị nhiễm khuẩn hơn, kín đáo và thuận tiện hơn cho bệnh nhân (cho phép vận động nhiều hơn). Thiết bị có thể lưu tại chỗ nhiều tháng hoặc thậm chí nhiều năm.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần thêm nghiên cứu so sánh CVC Hickman hoặc Port-a-Cath với đường truyền PICC để khảo sát tác động của chúng đối với nhu cầu lâm sàng, biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn, cũng như mong muốn của bệnh nhân.

3.8 Các biện pháp phòng ngừa khác (bao gồm giám sát và các gói biện pháp)

3.8.1 Cố định CVC

- **Khuyến cáo 21. WHO đề xuất sử dụng biện pháp cố định CVC không khâu hoặc bằng chỉ khâu ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Nhân viên lâm sàng có thể lo ngại về việc CVC bị tuột ngoài ý muốn khi sử dụng biện pháp cố định không khâu.
- Xin lưu ý rằng đường truyền PICC không được đánh giá trong so sánh này.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Xét độ chắc chắn rất thấp của bằng chứng trong y văn và tính không đồng nhất lớn của các kết quả, GDG đánh giá tác động mong muốn và không mong muốn lần lượt là không đáng kể và nhỏ. Mặc dù có quan niệm rằng chỉ khâu da có thể làm tăng nguy cơ nhiễm khuẩn, không tìm thấy bằng chứng ủng hộ nhận định này. GDG cũng thảo luận nguy cơ tiềm tàng CVC bị tuột ngoài ý muốn, với một nghiên cứu (324) ghi nhận việc rút đường truyền ngoài kế hoạch ở 2% trường hợp (2/86 bệnh nhân) trong nhóm khâu so với 6% (5/85 bệnh nhân) trong nhóm không khâu. Tuy nhiên, nghiên cứu không đủ lực thống kê để phát hiện khác biệt có ý nghĩa thống kê ở hai thông số này. Nhìn chung, GDG cho rằng cân bằng tác động không nghiêng về can thiệp hay đối chứng và điều này được phản ánh trong khuyến cáo hiện tại.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được bốn RCT (324-327) đánh giá việc sử dụng biện pháp cố định CVC không khâu so với cố định bằng chỉ khâu. Nguy cơ sai lệch được đánh giá là thấp trong một RCT (326) và có một số quan ngại trong ba RCT còn lại (325, 327).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy cố định CVC không khâu có thể làm tăng CLABSI hơn so với cố định bằng chỉ khâu (RR: 1.26; CI 95%: 0.46 đến 3.46; hai RCT (326, 327)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy cố định CVC không khâu có thể làm tăng tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với cố định bằng chỉ khâu (RR: 1.38; CI 95%: 0.34 đến 5.63; hai RCT (326, 327)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy cố định CVC không khâu có thể tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với cố định bằng chỉ khâu (RR: 1.24; CI 95%: 0.87 đến 1.76; bốn RCT (324-327)).
- Không có nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

Thiết bị không khâu đắt hơn chỉ khâu tiêu chuẩn, làm phát sinh chi phí bổ sung ở mức vừa và giảm tính công bằng khi xét đến LMIC. Nhìn chung, GDG cho rằng hiệu quả chi phí nghiêng về cố định CVC bằng chỉ khâu do thiếu bằng chứng thuyết phục rằng thiết bị không khâu có thể giảm số biến chứng nhiễm khuẩn. Khả năng chấp nhận

và tính khả thi của thiết bị không khâu cũng có thể thay đổi tùy theo mong muốn của nhân viên lâm sàng và bệnh nhân.

Các cân nhắc khi triển khai

- GDG cho rằng cần đào tạo bổ sung về cố định, chăm sóc duy trì và tháo bỏ thiết bị không khâu.

Nhu cầu nghiên cứu

- Do dữ liệu về thiết bị không khâu cho CVC còn ít, cần thêm các RCT để đánh giá tính hữu ích và lợi ích lâm sàng của chúng trong phòng ngừa biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn, bao gồm việc sử dụng các vật liệu mới như keo dính dạng lỏng.
- Cũng cần nghiên cứu thêm về hiệu quả chi phí của chúng.

3.8.2 Dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật cho catheter ngắn hạn và dài hạn

- **Khuyến cáo 22. WHO đề xuất không sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật ở bệnh nhân có CVC ngắn hạn để phòng ngừa nhiễm khuẩn CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Một số thành viên GDG bày tỏ quan ngại về ethanol dùng làm dung dịch khóa catheter, bao gồm nguy cơ gây tắc catheter, tăng nguy cơ huyết khối, làm hư hại vật liệu catheter và khả năng gây độc toàn thân nếu rò rỉ vào dòng máu (328-330).
- Một số thành viên GDG bày tỏ quan ngại về khả năng phát sinh AMR sau khi sử dụng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng và tác động rộng hơn lên dịch tễ học vi khuẩn.
- Để so sánh giữa các tác nhân khác nhau, acid ethylenediaminetetraacetic (EDTA) được xếp vào nhóm chất kháng vi sinh vật do bằng chứng trước đây gợi ý đặc tính kháng khuẩn (331, 332).
- Cần lưu ý rằng khuyến cáo này chỉ liên quan đến catheter ngắn hạn.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Do tính đa dạng của các can thiệp, chất kháng vi sinh vật và quần thể được nghiên cứu, GDG thấy khó đưa ra nhận định dứt khoát về tác động tích cực của dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật ở bệnh nhân có CVC ngắn hạn. Mặc dù tổng quan hệ thống cho thấy xu hướng có lợi, không thể rút ra kết luận mạnh do độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp. Mặc dù một số thành viên GDG lưu ý rằng kết quả của các nghiên cứu được xác định là nhất quán, cuối cùng GDG đánh giá tác động mong muốn của dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật ở mức nhỏ. GDG nhấn mạnh độc tính của chlorhexidine và ethanol, lưu ý rằng các chất kháng vi sinh vật thay thế duy nhất là taurolidine và acid fusidic. Dựa trên điều này, GDG đánh giá tác động không mong muốn ở mức vừa, với cân bằng tác động có lẽ nghiêng về đối chứng (không sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật) và quyết định cuối cùng là không ủng hộ can thiệp.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được bảy nghiên cứu (tất cả là RCT (333-339)) ở người lớn, trẻ em và trẻ sơ sinh so sánh việc sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật với dung dịch không kháng vi sinh vật; tất cả được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch.
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật làm giảm CLABSI hơn so với dung dịch khóa catheter không kháng vi sinh vật (RR: 0.28; CI 95%: 0.15 đến 0.54; bảy RCT (333-339)). Không có khác biệt có ý nghĩa giữa các phân nhóm người lớn, trẻ em và trẻ sơ sinh.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật làm giảm tử vong liên quan đến catheter hơn so với dung dịch khóa catheter không kháng vi sinh vật (RR: 0.36; CI 95%: 0.04 đến 3.20; hai RCT (335, 337)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật làm giảm tử vong do mọi nguyên nhân hơn so với dung dịch khóa catheter không kháng vi sinh vật (RR: 0.93; CI 95%: 0.60 đến 1.44; bốn RCT (334, 335, 338, 339)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với dung dịch khóa catheter không kháng vi sinh vật (RR: 3.21; CI 95%: 0.13 đến 77.22; một RCT (334)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật tạo ra ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch sâu so với dung dịch khóa catheter không kháng vi sinh vật (RR: 1.02; CI 95%: 0.07 đến 15.86; một RCT (337)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch sau khi sử dụng dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật.

Từ bằng chứng đến quyết định

Triển khai dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật sẽ làm phát sinh chi phí bổ sung ở mức vừa và có thể giảm tính công bằng, đặc biệt tại LMIC. Tuy nhiên, hiệu quả chi phí tổng thể được xem là có lẽ nghiêng về đối chứng. GDG nhấn mạnh rằng có thể có thách thức về khả năng chấp nhận và tính khả thi do các vấn đề cung ứng và mua sắm tiềm tàng, tùy theo bối cảnh cụ thể.

Các cân nhắc khi triển khai

- Một nhận xét bổ sung của các thành viên GDG là có thể khó bơm dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật trong bối cảnh ICU, nơi CVC ngắn hạn thường được sử dụng liên tục.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần có các RCT để đánh giá hiệu quả của dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật ở bệnh nhân có CVC ngắn hạn và hiệu quả chi phí của chúng.

- **WHO không đưa ra khuyến cáo về việc sử dụng thường quy liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng (ví dụ vancomycin, ethanol, teicoplanin hoặc minocycline) để phòng ngừa nhiễm khuẩn liên quan đến catheter ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh có catheter tĩnh mạch trung tâm dài hạn, vì bằng chứng vẫn chưa ngã ngũ.**

Hướng dẫn này đặc biệt không bao gồm bệnh nhân lọc máu, vì việc quản lý catheter của họ tuân theo các quy trình riêng.

Nhận xét

- Cần lưu ý rằng bệnh nhân chạy thận nhân tạo không được đưa vào phạm vi hiện tại, vì hướng dẫn riêng cho nhóm này có thể được xây dựng ở giai đoạn sau (Phần 3).
- Nhiều nghiên cứu tập trung vào taurolidine và ethanol cho liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng, với bằng chứng chủ yếu ủng hộ sử dụng taurolidine. Tuy nhiên, các nghiên cứu có cỡ mẫu nhỏ và độ chắc chắn của bằng chứng thấp.
- Một số thành viên GDG bày tỏ quan ngại về ethanol dùng làm dung dịch khóa catheter, bao gồm nguy cơ gây tắc catheter, tăng nguy cơ huyết khối, làm hư hại vật liệu catheter, khả năng gây độc toàn thân nếu rò rỉ vào dòng máu, và thiếu dữ liệu nhất quán về hiệu quả và tính an toàn giữa các nghiên cứu, đặc biệt với sử dụng dài hạn (328-330).
- Một số thành viên GDG bày tỏ quan ngại về khả năng phát sinh AMR sau khi sử dụng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng và tác động rộng hơn lên dịch tễ học vi khuẩn.
- Để so sánh giữa các tác nhân khác nhau, EDTA được xếp vào nhóm chất kháng vi sinh vật do bằng chứng trước đây gợi ý đặc tính kháng khuẩn (331, 332).

Cơ sở lý luận của quyết định

Các thành viên GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn ở mức nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể có lẽ nghiêng về can thiệp. Tuy nhiên, ban đầu GDG chia thành hai quan điểm: khuyến cáo có điều kiện ủng hộ can thiệp và khuyến cáo có điều kiện cho phép một trong hai lựa chọn. Sau thảo luận kỹ lưỡng và cân nhắc độ chắc chắn thấp của bằng chứng cũng như khả năng tiếp cận hạn chế tại LMIC, nhóm đạt đồng thuận rằng không thể đưa ra khuyến cáo.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 70 nghiên cứu (18 RCT (308, 340-356) và 52 NRSI (357-363) (364-388) (389-399)) báo cáo việc sử dụng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng (ví dụ vancomycin, ethanol, taurolidine, minocycline) so với không sử dụng. Phần lớn nghiên cứu được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch (308, 340-343, 346, 349, 350, 353, 355), hai nghiên cứu có nguy cơ sai lệch cao (344, 354) và sáu nghiên cứu có nguy cơ sai lệch thấp (345, 347, 348, 351, 352, 356).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy sử dụng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng có thể làm giảm CLABSI hơn so với không sử dụng liệu pháp này (RR: 0.54; CI 95%: 0.37 đến 0.78; 17 RCT (308, 340-353, 355, 356)).
- Không ghi nhận tử vong liên quan đến catheter ở cả hai nhóm trong bốn RCT (346, 349, 350, 353).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về tử vong do mọi nguyên nhân khi dùng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng so với không sử dụng liệu pháp này (RR: 1.24; CI 95%: 0.49 đến 3.11; năm RCT (345, 346, 349, 351, 352)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng có lẽ tạo ra ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với không sử dụng liệu pháp này (RR: 0.74; CI 95%: 0.40 đến 1.39; sáu RCT (308, 342, 349, 352, 353, 355)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn trung bình cho thấy liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật dự phòng có lẽ tạo ra ít hoặc không có khác biệt về huyết khối tĩnh mạch sâu so với không sử dụng liệu pháp này (RR: 0.63; CI 95%: 0.38 đến 1.05; năm RCT (342, 350, 351, 353, 355)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim hoặc hẹp tĩnh mạch.

- Phân tích phân nhóm theo tuổi người tham gia không phát hiện khác biệt về tác động đối với CLABSI.
- Phân tích phân nhóm theo loại dung dịch khóa cho thấy liệu pháp khóa catheter bằng taurolidine (RR: 0.43; CI 95%: 0.27 đến 0.68; 12 RCT (308, 340, 341, 343-347, 350, 352, 353)) có thể làm giảm CLABSI hơn so với trisodium citrate (RR: 1.12; CI 95%: 0.76 đến 1.65; một RCT (342)).

Từ bằng chứng đến quyết định

Triển khai dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật sẽ làm phát sinh chi phí bổ sung ở mức vừa và có thể giảm tính công bằng, đặc biệt tại LMIC và trong các bối cảnh bệnh nhân có thể phải tự chi trả. Hiệu quả chi phí tổng thể được xem là có khả năng nghiêng về can thiệp đối với catheter dài hạn và can thiệp được đánh giá là có lẽ chấp nhận được và khả thi. Tuy nhiên, có thể có một số phản đối từ nhân viên lâm sàng do cần thời gian chuẩn bị dung dịch. Nhìn chung, không thể đưa ra khuyến cáo.

Các cân nhắc khi triển khai (bất kể việc không đưa ra khuyến cáo)

- Mặc dù không có khuyến cáo, liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật vẫn có thể được cân nhắc cho những bệnh nhân dễ bị tổn thương nhất, có nguy cơ cao phát sinh CLABSI. Nhóm này gồm bệnh nhân suy giảm miễn dịch và ghép tạng, người được nuôi dưỡng ngoài đường tiêu hóa, bệnh nhân béo phì hoặc bồng, người có khả năng tiếp cận tĩnh mạch hạn chế và tiền sử CLABSI tái diễn, và người có nguy cơ biến chứng nặng do CLABSI, như bệnh nhân mới được cấy thiết bị nội mạch như van tim nhân tạo hoặc mảnh ghép động mạch chủ.
- Nếu tại cơ sở quyết định áp dụng liệu pháp khóa catheter kháng vi sinh vật, cần xây dựng quy trình rõ ràng về cách thực hiện, bao gồm thời gian lưu, nồng độ và việc rút bỏ dung dịch khóa thay vì bơm vào tuần hoàn; đồng thời cần đào tạo nhân viên y tế dựa trên các quy trình này.
- Nếu được pha chế tại cơ sở, tất cả dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật cần được bảo chế tuân thủ nghiêm ngặt hướng dẫn thực hành sản xuất tốt và tiêu chuẩn vô trùng.

Nhu cầu nghiên cứu

- GDG cho rằng việc tiến hành thử nghiệm ngẫu nhiên so sánh các dung dịch khóa dự phòng khác nhau và đánh giá hiệu quả chi phí của chúng là đáng thực hiện.
- Nghiên cứu tương lai cũng cần tập trung xác định nồng độ tối ưu của kháng sinh hoặc chất kháng vi sinh vật sử dụng trong các quy trình dung dịch khóa khác nhau. Ngoài ra, các nghiên cứu cần đánh giá tác dụng phụ tiềm tàng liên quan đến những nồng độ này nhằm bảo đảm cả hiệu quả và tính an toàn trong thực hành lâm sàng.

3.8.3 Nắp sát khuẩn đầu đường truyền

- **Khuyến cáo 23. WHO đề xuất sử dụng nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn hoặc không tẩm ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh có catheter ngắn hạn và dài hạn.**

(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng thấp)

Nhận xét

- Bệnh nhân chạy thận nhân tạo không được đưa vào phạm vi của hướng dẫn hiện tại, vì hướng dẫn riêng cho nhóm này có thể được xây dựng ở giai đoạn sau (Phần 3).

- GDG thừa nhận chất lượng bằng chứng thấp, lưu ý rằng thiết kế trước-sau của phần lớn nghiên cứu có khả năng tạo ra sai lệch.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

GDG xác định rằng tác động mong muốn của việc sử dụng nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn ở mức nhỏ và tác động không mong muốn không đáng kể, với cân bằng tổng thể có khả năng nghiêng về can thiệp. Tuy nhiên, độ chắc chắn thấp của bằng chứng và các yếu tố bối cảnh khác đã được cân nhắc, như chi phí bổ sung ở mức vừa và giảm tính công bằng do khả năng cung ứng và chi trả tại LMIC. Vì vậy, khuyến cáo cuối cùng đề xuất sử dụng nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn hoặc không tẩm.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 14 nghiên cứu (hai RCT (400, 401) và 12 NRSI (402-413)) đánh giá việc sử dụng nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn so với nắp không tẩm. Một RCT được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch (400) và một RCT có nguy cơ sai lệch cao (401).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về CLABSI khi sử dụng nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn so với nắp không tẩm (RR: 0.35; CI 95%: 0.04 đến 2.93; hai RCT (400, 401)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại chỗ, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

GDG cho rằng chi phí của nắp đầu đường truyền tẩm chất sát khuẩn không quá cao so với các can thiệp phòng ngừa khác. Tuy nhiên, chi phí cao hơn đáng kể so với nắp không tẩm và điều này sẽ ảnh hưởng đến tính công bằng, với hiệu quả chi phí tổng thể không nghiêng về can thiệp hay đối chứng. Tuy nhiên, các thành viên GDG không dự kiến có vấn đề nào về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Nắp sát khuẩn đầu đường truyền thường là thiết bị dùng một lần. Do có nguy cơ tái sử dụng khi tiếp cận đường truyền, điều quan trọng là đào tạo nhân viên thường xuyên để giúp ngăn ngừa mọi trường hợp sử dụng sai.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần thêm bằng chứng để khảo sát lợi ích lâm sàng tiềm tàng của nắp sát khuẩn đầu đường truyền, kể cả khi được sử dụng như một phần của gói chăm sóc toàn diện nhằm phòng ngừa nhiễm khuẩn. Nghiên cứu bổ sung này có thể giúp xác định hiệu quả chi phí trong các bối cảnh lâm sàng khác nhau (bao gồm LMIC) và làm rõ vai trò của chúng trong chiến lược phòng ngừa nhiễm khuẩn toàn diện.
- Nghiên cứu tiếp theo cần khảo sát liệu nắp tẩm chất sát khuẩn có vai trò cụ thể ở CVC dài hạn so với ngắn hạn, hoặc trong những nhóm bệnh nhân riêng biệt hay không. Cần đặc biệt chú ý bệnh nhân đang hóa trị bệnh ác tính huyết học vì họ có thể nhận được lợi ích riêng.

3.8.4 Kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch tại thời điểm đặt đường truyền

- **Khuyến cáo 24. WHO đề xuất không sử dụng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh có catheter ngắn hạn và dài hạn. (Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)**

Nhận xét

- Các thành viên GDG thảo luận riêng về catheter ngắn hạn và dài hạn. Tuy nhiên, khuyến cáo cuối cùng và quá trình ra quyết định đi đến cùng kết luận cho cả hai loại catheter.
- Các thành viên GDG cũng bày tỏ quan ngại về việc sử dụng kháng sinh không phù hợp và tác động lên AMR. Họ cũng nhấn mạnh nguy cơ nhiễm *Clostridium difficile* gia tăng và khả năng xảy ra biến cố bất lợi liên quan đến sử dụng kháng sinh.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

GDG đánh giá tác động mong muốn là không đáng kể đối với cả catheter ngắn hạn và dài hạn. Tác động không mong muốn (như liệt kê trong phần nhận xét) được xem là nhỏ đối với đường truyền dài hạn, nhưng ở mức vừa đối với đường truyền ngắn hạn do số bệnh nhân sử dụng CVC trong thời gian ngắn nhiều hơn. Nhìn chung, cân bằng tác động nghiêng về đối chứng (không dùng kháng sinh) đối với cả hai loại catheter. Bằng chứng được đánh giá có độ chắc chắn rất thấp.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 13 nghiên cứu (năm RCT và tám NRSI (414-421)) báo cáo việc dùng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch so với không dùng. Cả năm RCT được đánh giá là có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch (422-426).
- Catheter ngắn hạn
- Đối với catheter ngắn hạn, bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có thể giảm CLABSI khi dùng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch so với không dùng (RR: 0.13; CI 95% 0.01 đến 2.38; một RCT (422)).
- Đối với catheter ngắn hạn, không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại chỗ, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.
- Catheter dài hạn
- Đối với catheter dài hạn, bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về BSI liên quan đến catheter giữa dùng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch và không dùng (RR: 0.48; CI 95%: 0.05 đến 5.09; hai RCT (423, 425)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy có ít hoặc không có khác biệt về nhiễm khuẩn huyết giữa dùng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch và không dùng (RR: 0.92; CI 95%: 0.60 đến 1.42; hai RCT (423, 426)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp cho thấy dùng kháng sinh dự phòng đường tĩnh mạch có thể làm giảm nhiễm khuẩn tại chỗ đặt so với không dùng (RR: 0.80; CI 95%: 0.51 đến 1.26; ba RCT (423-425)).
- Đối với catheter dài hạn, không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, tràn khí màng phổi, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

Sử dụng kháng sinh đường tĩnh mạch sẽ làm phát sinh chi phí bổ sung ở mức vừa và giảm tính công bằng. Nhìn chung, hiệu quả chi phí được xem là nghiêng về không dùng kháng sinh tại thời điểm đặt CVC. Mặc dù cách tiếp cận này có thể gặp vấn đề về khả năng chấp nhận ở các bên liên quan chính, nó không tạo ra thách thức lớn về tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- GDG thừa nhận có thể có những trường hợp hiếm khi kháng sinh đường tĩnh mạch được sử dụng trong thực hành hiện nay và đôi khi có thể được cân nhắc, như khi thay đường truyền có đường hầm ở bệnh nhân lọc máu thận. Tuy nhiên, không có tổng quan hệ thống nào được thực hiện để hỗ trợ nhận định này.

Nhu cầu nghiên cứu

Cần nghiên cứu thêm để xác định liệu kháng sinh dự phòng có mang lại lợi ích cho quần thể hoặc loại đường truyền cụ thể nào hay không.

3.8.5 Giám sát

- **Tuyên bố thực hành tốt 15. WHO khuyến cáo thực hiện giám sát HAI (bao gồm CLABSI hoặc BSI liên quan và nhằm phát hiện AMR cũng như các vụ dịch) để định hướng các can thiệp IPC, kết hợp phản hồi kết quả kịp thời cho nhân viên y tế và các bên liên quan, kể cả thông qua mạng lưới quốc gia.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

- **Tuyên bố thực hành tốt 16. WHO khuyến cáo thiết lập các chương trình và mạng lưới giám sát HAI quốc gia, có cơ chế phản hồi dữ liệu kịp thời và có khả năng được sử dụng để đối sánh, nhằm giảm HAI và AMR.**
(Tuyên bố thực hành tốt)

3.8.6 Các gói chăm sóc đường truyền

- **Khuyến cáo 25. WHO đề xuất sử dụng các gói thực hành CVC ở người lớn, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh.**
(Khuyến cáo có điều kiện, độ chắc chắn của bằng chứng rất thấp)

Nhận xét

- Gói chăm sóc hoặc gói thực hành là tập hợp các thực hành hoặc can thiệp dựa trên bằng chứng, lấy bệnh nhân làm trung tâm (thường từ ba đến năm) nhằm cải thiện kết cục bệnh nhân khi được thực hiện đồng thời và đáng tin cậy. Chúng cũng có thể là công cụ hướng dẫn thực hiện một khía cạnh cụ thể trong chăm sóc bệnh nhân, với mục tiêu cải thiện quy trình chăm sóc và kết cục bệnh nhân theo cách thức hoặc trình tự có cấu trúc, với kỳ vọng tác động sẽ lớn hơn các can thiệp riêng lẻ (427).

- Các thành viên GDG thừa nhận hiện chưa có đồng thuận về những can thiệp cốt lõi nào là thiết yếu trong gói thực hành CVC và cần thêm dữ liệu để xác định những thành phần nào của gói là thiết yếu trong việc giảm CLABSI.

Cơ sở lý luận của khuyến cáo

Dựa trên bằng chứng do Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống cung cấp, GDG đánh giá cả tác động mong muốn và không mong muốn ở mức nhỏ, với cân bằng tác động tổng thể nghiêng về can thiệp. Độ chắc chắn của bằng chứng được cung cấp được đánh giá là rất thấp, nhưng GDG cũng thừa nhận tính không đồng nhất của các nghiên cứu và sự đa dạng về thiết kế nghiên cứu, làm phức tạp việc so sánh các can thiệp hoặc gói có thành phần khác nhau.

Tóm tắt bằng chứng

- Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 14 nghiên cứu (bốn RCT (428-431) và 10 NRSI (432-445)) đánh giá việc sử dụng các gói thực hành CVC so với không sử dụng. Ba NRSI là nghiên cứu trước-sau có đối chứng (với nhóm đối chứng song song) (434, 442, 443) và 11 là chuỗi thời gian gián đoạn (432, 433, 435-441, 444, 446) (với phân tích phù hợp) báo cáo việc sử dụng các gói thực hành CVC. Một nghiên cứu được đánh giá là có nguy cơ sai lệch thấp (428), một có một số quan ngại về nguy cơ sai lệch (431) và hai nghiên cứu có nguy cơ sai lệch cao (429, 430). Tất cả NRSI được đánh giá có nguy cơ sai lệch ít nhất ở mức trung bình (432-445).
- Bằng chứng có độ chắc chắn thấp đến rất thấp từ ba RCT (429-431), hai nghiên cứu không ngẫu nhiên (442, 443) và 11 chuỗi thời gian gián đoạn (432, 433, 435-441, 444, 446) cho thấy sử dụng gói CVC làm giảm CLABSI so với không sử dụng.
- Tỷ số tỷ suất được báo cáo trong ba RCT lần lượt là 0.38 (CI 95%: 0.27 đến 0.52) (430), 0.97 (CI 95%: 0.57 đến 1.66) (431) và 0.19 (CI 95%: 0.06 đến 0.57) (429). Dữ liệu từ ba RCT không được phân tích gộp do các gói chăm sóc không đồng nhất.
- Hai nghiên cứu không ngẫu nhiên báo cáo tỷ lệ CLABSI ở nhóm can thiệp thấp hơn nhóm đối chứng. Một nghiên cứu báo cáo RR là 0.85 (CI 95% 0.73 đến 0.99) (443) và nghiên cứu còn lại báo cáo tỷ số tỷ suất là 0.32 (CI 95%: 0.08 đến 0.99) (442).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp từ 11 nghiên cứu chuỗi thời gian gián đoạn (432, 433, 435-441, 444, 445) cho thấy tỷ lệ CLABSI giảm sau các can thiệp gói chăm sóc.
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các gói chăm sóc CVC có thể làm tăng số ca nhiễm khuẩn huyết so với không sử dụng gói chăm sóc (RR: 1.08; CI 95%: 0.75 đến 1.58; một RCT (447)).
- Bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp cho thấy các gói chăm sóc CVC có thể làm giảm số ca nhiễm khuẩn huyết so với không sử dụng gói chăm sóc (RR: 0.47; CI 95%: 0.20 đến 1.08; một NRSI (434)).
- Không xác định được nghiên cứu nào báo cáo về tử vong liên quan đến catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại chỗ đặt, biến cố chảy máu cần can thiệp, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu hoặc hẹp tĩnh mạch.

Từ bằng chứng đến quyết định

Nhìn chung, các gói thực hành CVC có tác động không đáng kể lên chi phí vì phần lớn can thiệp nên là một phần của thực hành lâm sàng thường quy và đã được xem là có hiệu quả chi phí, không ảnh hưởng đến tính công bằng và không có vấn đề về khả năng chấp nhận và tính khả thi.

Các cân nhắc khi triển khai

- Các gói biện pháp hiệu quả nhất khi được triển khai trong môi trường đã thiết lập văn hóa an toàn người bệnh, và thành công của chúng phụ thuộc vào việc tuân thủ từng biện pháp cụ thể.
- GDG nhấn mạnh tầm quan trọng của việc ưu tiên nguồn lực và nhiệm vụ tại cơ sở, có tính đến các nhu cầu khác cạnh tranh nguồn lực trong cơ sở chăm sóc sức khỏe. Việc sắp xếp ưu tiên này có thể giúp xác định các thành phần cần đưa vào gói chăm sóc CVC.
- GDG cũng nhận thấy rằng chỉ thiết lập một gói biện pháp có thể chưa đủ. Cũng cần cân nhắc các yếu tố bổ sung, như bảo đảm đủ nhân sự để triển khai.

Nhu cầu nghiên cứu

- Cần các thiết kế thử nghiệm ngẫu nhiên hoặc thích ứng để xác định những thành phần nào của gói là thiết yếu trong việc giảm nguy cơ. Một lựa chọn thay thế là mô phỏng thử nghiệm đích bằng dữ liệu quan sát (448) từ các nghiên cứu đoàn hệ chất lượng cao; cách tiếp cận này có thể hiệu quả để giải đáp nhiều câu hỏi nghiên cứu mà không cần tiến hành RCT mới.

4

**Chiến lược cải tiến
đa mô thức của WHO**

Chiến lược cải tiến đa mô thức của WHO

4.1 Giới thiệu

Chiến lược cải tiến đa mô thức (MMIS) là phương thức cải thiện việc triển khai các can thiệp nhằm đạt được những thay đổi cần thiết về hệ thống, môi trường tổ chức và hành vi, qua đó tạo ra cải thiện kết cục có thể đo lường từ các can thiệp. Nhìn chung, MMIS bao gồm các công cụ như gói biện pháp và bảng kiểm, được các nhóm đa chuyên ngành xây dựng có tính đến điều kiện tại cơ sở. Tư duy đa mô thức nghĩa là người thực hành không chỉ tập trung vào một chiến lược đơn lẻ để thay đổi thực hành (ví dụ đào tạo và giáo dục), mà cần nhắc nhiều chiến lược tác động đến các yếu tố khác nhau ảnh hưởng hành vi con người. MMIS thường gồm năm thành phần chính: thay đổi hệ thống (“Xây dựng”); đào tạo và giáo dục (“Giảng dạy”); theo dõi và phản hồi (“Kiểm tra”); nhắc nhở và truyền thông (“Thuyết phục”); và thay đổi văn hóa (“Sống cùng”) (427, 449). Cả năm yếu tố đều được xem là quan trọng và cần dựa trên bối cảnh và tình hình y tế tại địa phương, được định hướng bởi đánh giá định kỳ.

Một tổng quan hệ thống gần đây (450) về MMIS nhằm triển khai các can thiệp IPC sử dụng ít nhất ba yếu tố đa mô thức của WHO đã cho thấy tác động có ý nghĩa đối với phòng ngừa HAI và cải thiện vệ sinh tay, xác nhận kết quả từ các tổng quan trước đây về các thành phần cốt lõi của WHO (451). Tuy nhiên, chất lượng bằng chứng vẫn hạn chế và chỉ một số ít nghiên cứu đến từ các quốc gia thu nhập thấp hoặc trung bình. Do đó, nghiên cứu tương lai nên tập trung vào các nghiên cứu chất lượng cao hơn trong bối cảnh nguồn lực hạn chế.

4.2 Bằng chứng về MMIS và CLABSI

Nhóm chuyên gia tổng quan hệ thống xác định được 11 nghiên cứu (ba RCT theo cụm (452-454), một nghiên cứu không ngẫu nhiên (455) và bảy nghiên cứu chuỗi thời gian gián đoạn (446, 456-461) [với phân tích phù hợp]) đánh giá MMIS cho các can thiệp quản lý CVC và/hoặc gói thực hành. Cả ba RCT theo cụm (452-454) được đánh giá là có một số quan ngại, nghiên cứu không ngẫu nhiên (455) có nguy cơ sai lệch trung bình, và bảy nghiên cứu chuỗi thời gian gián đoạn (446, 456-461) có ít nhất một số mục nguy cơ sai lệch chưa rõ. Bằng chứng từ ba RCT (452-454) về MMIS báo cáo BSI có độ chắc chắn rất thấp. Dữ liệu từ ba RCT không được phân tích gộp do các can thiệp không đồng nhất.

- O’Neil và cộng sự (2016) (452) báo cáo mật độ mắc CLABSI giảm 2.5% mỗi tháng tại các tầng can thiệp, nhưng mức giảm này không có ý nghĩa thống kê (CI 95%: -5.3% đến 0.4%). Ở các tầng đối chứng, tỷ lệ mắc CLABSI giảm ít hơn nhưng đạt ý nghĩa thống kê sát ngưỡng trong thời gian nghiên cứu (thay đổi tỷ lệ hằng tháng, -1.1%; CI 95%: -2.1% đến -0.1%). Tỷ số tỷ suất là 1.23 (CI 95%: 0.62–2.45).
- Reynolds và cộng sự (2021) (453) cũng báo cáo tỷ lệ CLABSI tổng thể giảm trung bình 27.4% (từ 2.59 xuống 1.88) từ ban đầu đến sau can thiệp. Tác động can thiệp được nhận thấy không có ý nghĩa ($b=1.22$; $p=0.56$).
- Speroff và cộng sự (2011) (454) báo cáo tỷ lệ CLABSI là 2.42/1000 ngày-catheter ban đầu và 2.73/1000 ngày-catheter tại thời điểm 18 tháng ($p=0.59$). Không nhóm nào cải thiện kết cục theo thời gian và không có khác biệt giữa hai nhóm về tỷ lệ CLABSI ($p=0.71$).

Ngoài ra, bằng chứng có độ chắc chắn rất thấp từ một nghiên cứu không ngẫu nhiên (455) cho thấy MMIS có thể không tạo ra khác biệt về CLABSI (RR: 1.04; CI 95%: 0.48 đến 2.33).

Cả bảy nghiên cứu chuỗi thời gian gián đoạn (446, 456-461) đều báo cáo CLABSI giảm sau triển khai.

- Salm và cộng sự (2016) (457) báo cáo thay đổi có ý nghĩa về độ dốc của tần suất BSI từ đầu đến cuối can thiệp (thay đổi độ dốc của tỷ số tỷ suất mắc, 0.97; $p=0.001$). RR của tác động lên CLABSI là 0.75 (CI 95%: 0.6 đến 0.93).
- Apisarnthanarak và cộng sự (2010) (458) báo cáo trong giai đoạn 1 có tổng cộng 88 đợt CABS (14/1000 ngày-catheter). Trong giai đoạn 2, tỷ lệ CABS giảm 54.1% (6.4/1000 ngày-catheter). Tỷ lệ CABS giảm thêm 78% (1.4/1000 ngày-catheter) trong giai đoạn 3.
- Costello và cộng sự (2008) (446) báo cáo tỷ lệ CLABSI giảm có ý nghĩa từ trước can thiệp ($=7.8$ [5.6-10.5]), qua can thiệp một phần ($=4.7$ [3.4-6.3]; $p=0.029$ so với trước can thiệp) đến can thiệp đầy đủ ($=2.3$ [1.2-3.8]; $p=0.0002$ so với trước can thiệp).
- Harris và cộng sự (2024) (461) báo cáo gói CLABSI có liên quan đến tác động tức thời có ý nghĩa trong việc giảm tỷ lệ CLABSI tại đơn vị hồi sức ngoại khoa so với các ICU đối chứng.
- Ben-David và cộng sự (2023) (459) báo cáo tỷ số tỷ suất mắc là 0.63 (CI 95%: 0.51–0.79) giữa giai đoạn I và II, và 0.78 (CI 95%: 0.59–1.02) giữa giai đoạn II và III.
- Hansen và cộng sự (2014) (460) báo cáo so với ban đầu, nguy cơ tương đối của CLABSI là 0.88 (CI 95%: 0.70-1.11) trong giai đoạn can thiệp và 0.72 (CI 95%: 0.58-0.88) trong giai đoạn theo dõi. Không ghi nhận thay đổi ở cả hai nhóm đối chứng.
- Pronovost và cộng sự (2010) (456) báo cáo phân tích hồi quy đa mức cho thấy tỷ số tỷ suất mắc giảm từ 0.68 (CI 95%: 0.53 đến 0.88) tại 0-3 tháng xuống 0.38 (CI 95%: 0.26 đến 0.56) tại 16-18 tháng và 0.34 (CI 95%: 0.24-0.48) tại 34-36 tháng sau triển khai.

4.3 Khuyến cáo của WHO về MMIS

WHO xem việc sử dụng MMIS là cách hiệu quả nhất để triển khai các can thiệp IPC. Điều này dựa trên việc xây dựng ban đầu MMIS về vệ sinh tay của WHO, đã được chứng minh có hiệu quả cao trong nhiều nghiên cứu (462-466). Khái niệm này được mở rộng sang mọi can thiệp nhằm cải thiện thực hành IPC khi WHO xây dựng hướng dẫn về các thành phần cốt lõi của chương trình IPC (28), trong đó MMIS là thành phần cốt lõi 5 (451). Các hướng dẫn dựa trên bằng chứng này có hai khuyến cáo mạnh (Bảng 2), mà bằng chứng hỗ trợ có số lượng nghiên cứu lớn nhất trong toàn bộ hướng dẫn.

Bảng 2: Khuyến cáo dựa trên bằng chứng của WHO về MMIS cho các can thiệp IPC

THÀNH PHẦN CỐT LÕI 5:		
	CẤP QUỐC GIA	CẤP CƠ SỞ
KHUYẾN CÁO VỀ THÀNH PHẦN CỐT LÕI	Hội đồng khuyến cáo các chương trình IPC quốc gia cần điều phối và tạo điều kiện triển khai hoạt động IPC thông qua các chiến lược đa mô thức ở cấp toàn quốc hoặc dưới quốc gia.	Hội đồng khuyến cáo triển khai hoạt động IPC bằng các chiến lược đa mô thức để cải thiện thực hành, giảm HAI và AMR.

Thành phần cốt lõi 5: Ở cả cấp quốc gia và cơ sở, hoạt động IPC cần được triển khai bằng các chiến lược đa mô thức. Chữ viết tắt: IPC, phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn; HAI, nhiễm khuẩn liên quan đến chăm sóc sức khỏe; AMR, đề kháng kháng vi sinh vật.

Năm 2019, WHO tiếp tục ban hành hướng dẫn về các yêu cầu tối thiểu đối với chương trình IPC ở cấp quốc gia và cơ sở (65), được xây dựng từ các khuyến cáo về thành phần cốt lõi, bao gồm yêu cầu tối thiểu đối với thành phần cốt lõi 5 (Bảng 3).

Bảng 3: Yêu cầu tối thiểu đối với chương trình IPC ở cấp quốc gia và cơ sở liên quan đến triển khai MMIS

Cấp	Yêu cầu tối thiểu
Quốc gia	Sử dụng các chiến lược đa mô thức để triển khai can thiệp IPC dưới sự điều phối của nhóm IPC quốc gia.
Cơ sở chăm sóc ban đầu	Sử dụng các chiến lược đa mô thức – ít nhất để triển khai các can thiệp cải thiện vệ sinh tay, thực hành tiêm an toàn, khử nhiễm dụng cụ và thiết bị y tế, và vệ sinh môi trường.
Cơ sở chăm sóc tuyến hai	Sử dụng các chiến lược đa mô thức – ít nhất để triển khai các can thiệp cải thiện phòng ngừa chuẩn, phòng ngừa theo đường lây truyền và phân loại người bệnh.
Cơ sở chăm sóc tuyến ba	Sử dụng các chiến lược đa mô thức để triển khai các can thiệp cải thiện phòng ngừa chuẩn, phòng ngừa theo đường lây truyền, phân loại người bệnh và các can thiệp nhằm giảm những nhiễm khuẩn cụ thể tại các khu vực/nhóm bệnh nhân nguy cơ cao, phù hợp với ưu tiên tại địa phương.

Chữ viết tắt: IPC, phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn.

Nguồn: Các yêu cầu tối thiểu của WHO (65)

Việc triển khai các can thiệp IPC luôn cần được thực hiện theo cách tiếp cận từng bước, bao gồm đánh giá kỹ tình trạng thực hành IPC và các hoạt động tại cơ sở liên quan đến can thiệp cần cải thiện. Để thực hiện quá trình này, WHO đề xuất chu trình triển khai năm bước nhằm hỗ trợ quản lý và lập kế hoạch cho mọi can thiệp hoặc chương trình cải tiến IPC, dựa trên khoa học triển khai và cải tiến chất lượng (427, 449). Mỗi bước đều liên quan đến quá trình cải tiến; chu trình cần được sử dụng và làm mới liên tục trong nhiều năm cho từng can thiệp IPC nhằm bảo đảm tác động tối đa và tính bền vững.

GDG khuyên rằng cách tiếp cận MMIS và chu trình năm bước cũng có thể được sử dụng để triển khai hướng dẫn này. Cụ thể, một quốc gia hoặc cơ sở chăm sóc sức khỏe cần đánh giá các hướng dẫn và/hoặc quy trình thao tác chuẩn tại địa phương về phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến catheter đường truyền trung tâm, đồng thời xác định liệu có cần cập nhật hay không bằng cách xem xét mức độ phù hợp với hướng dẫn này của WHO. Hơn nữa, cần đánh giá thực hành tại cơ sở để xác định những thiếu sót thường gặp nhất, từ đó xây dựng kế hoạch cải tiến bao gồm các can thiệp dựa trên các khuyến cáo và/hoặc tuyên bố thực hành tốt có liên quan của hướng dẫn này.

5

Nhu cầu nghiên cứu

Nhu cầu nghiên cứu

Mặc dù CVC được sử dụng rộng rãi trong chăm sóc sức khỏe trên toàn cầu, việc sử dụng an toàn vẫn cần được làm rõ và nghiên cứu đáng kể do liên quan đến cả biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn. Vì vậy, cần thiết tiến hành thêm nghiên cứu về đặt, chăm sóc duy trì, tiếp cận và rút các thiết bị nội mạch này trong nhiều bối cảnh chăm sóc sức khỏe khác nhau. Lý tưởng nhất, do còn nhiều khoảng trống kiến thức và các khuyến cáo dựa trên bằng chứng thấp, việc thiết lập một nền tảng thử nghiệm thích ứng quốc tế để thử nghiệm các biện pháp phòng ngừa CLABSI khác nhau trong các bối cảnh khác nhau sẽ rất đáng quan tâm.

Các thành viên GDG xác định một số lĩnh vực nghiên cứu trọng yếu để nâng cao việc ứng dụng thực tiễn và tính an toàn của CVC trên toàn thế giới. Mỗi khuyến cáo trong hướng dẫn bao gồm các cân nhắc cụ thể về khoảng trống và nhu cầu nghiên cứu, được tóm tắt trong Bảng 4 để thuận tiện tham khảo.

Bảng 4: Danh sách nhu cầu nghiên cứu và lĩnh vực liên quan về phòng ngừa CLABSI

Lĩnh vực và khoảng trống nghiên cứu
Trước đặt - Quy trình tẩm bệnh nhân: có sự khác biệt đáng kể giữa các quy trình hiện hành và cần nghiên cứu để xác định phương pháp và sản phẩm hiệu quả nhất (ví dụ dung dịch rửa so với khăn lau, rửa lại so với không rửa lại và nên dùng dung dịch nào). - Sản phẩm sát khuẩn: cần nghiên cứu bổ sung về các sản phẩm sát khuẩn khác ngoài chlorhexidine (ví dụ octenidine) bằng các RCT đa trung tâm hoặc thử nghiệm thích ứng, đặc biệt cho các quần thể/bối cảnh cụ thể như bệnh nhân huyết học hoặc ICU nhi khoa. - AMR và các hệ quả khác: tác động của chlorhexidine và các sản phẩm tẩm khác lên hệ vi sinh da, đề kháng chéo với kháng sinh và dịch tễ học nhiễm khuẩn do vi khuẩn gram dương và gram âm là những lĩnh vực nghiên cứu quan trọng. - Phân tích chi phí-lợi ích: cần các nghiên cứu bao gồm dữ liệu giám sát ban đầu để xác định ngưỡng tiềm năng cho việc sử dụng phổ quát các sản phẩm này.
Đặt catheter - Chi phí-lợi ích của nhóm đặt CVC: khảo sát chi phí-lợi ích tiềm tàng của việc sử dụng nhóm đặt CVC chính thức so với chương trình giáo dục/hành vi cho nhân viên lâm sàng trong cả bối cảnh ICU và ngoài ICU. - Biện pháp phòng ngừa vô trùng: đánh giá liệu việc giảm mức độ phòng ngừa vô trùng có an toàn hay không, bằng thiết kế thử nghiệm thích ứng để phân biệt tác động của các thành phần khác nhau trong biện pháp hàng rào vô trùng tối đa (ví dụ mũ, khẩu trang, khăn phủ toàn thân, môi trường). - Sản phẩm khử khuẩn: chuẩn hóa sản phẩm khử khuẩn đối chứng trong nghiên cứu tương lai để đánh giá chính xác lợi ích của các sản phẩm khác nhau không chứa chlorhexidine. - Nồng độ chlorhexidine: tiến hành các RCT lớn so sánh các nồng độ chlorhexidine khác nhau (0.5% so với 1% so với 2%) để lựa chọn nồng độ phù hợp nhất. - Dụng cụ bôi dùng một lần so với dung dịch: so sánh dụng cụ bôi dùng một lần chứa chlorhexidine với dung dịch chlorhexidine không có thiết bị chuyên biệt nhằm tăng tính công bằng và có thể giảm chi phí. - Đào tạo siêu âm: nghiên cứu yêu cầu đào tạo và phương pháp giảng dạy tối ưu về sử dụng siêu âm, bao gồm phương pháp làm sạch chuẩn hóa. - Gạc so với băng bán thấm: khảo sát tác động của gạc so với băng bán thấm, đặc biệt ở khí hậu nóng, nơi gạc có thể được ưu tiên do da đổ mồ hôi nhiều. - Băng bán thấm trong suốt: nghiên cứu loại băng bán thấm trong suốt tối ưu để sử dụng trong mọi khí hậu, đặc biệt cho LMIC. - Sản phẩm băng chi phí thấp: phát triển sản phẩm băng bán thấm trong suốt tiêu chuẩn có thể sản xuất hàng loạt với chi phí thấp nhằm tăng tính công bằng, đặc biệt cho LMIC. - Miếng dán chlorhexidine so với băng chlorhexidine: tiến hành thử nghiệm ngẫu nhiên so sánh miếng dán chlorhexidine với băng chlorhexidine và tác động lên nhiễm khuẩn, đề kháng, sự chọn lọc vi khuẩn và tính khả thi tại LMIC. - Hiệu quả miếng dán/băng sát khuẩn: đánh giá hiệu quả của miếng dán hoặc băng sát khuẩn khi sử dụng cùng các biện pháp khác dùng cùng chất sát khuẩn (ví dụ tẩm chlorhexidine, cồn-chlorhexidine để sát khuẩn da). - Dịch tễ học vi khuẩn và đề kháng: khảo sát tác động lên dịch tễ học vi khuẩn và khả năng xuất hiện chủng kháng chlorhexidine cũng như đề kháng chéo với kháng sinh.

Lĩnh vực và khoảng trống nghiên cứu**Chăm sóc duy trì**

- Kéo dài khoảng cách thay băng: đánh giá liệu có thể kéo dài khoảng cách giữa các lần thay băng hay không, đặc biệt khi sử dụng miếng dán kháng vi sinh vật, các loại băng khác nhau và keo dính dạng lỏng.
- Thay định kỳ bộ dây truyền CVC: khảo sát tác động của việc thay định kỳ bộ dây truyền CVC (ống/bộ truyền) mỗi 7 ngày so với các khoảng thời gian khác để giảm CLABSI.
- Thời điểm tối ưu để thay bộ dây truyền: tiến hành RCT so sánh khoảng cách 7 ngày với thay theo chỉ định lâm sàng để xác định lịch thay bộ dây truyền tối ưu khi sử dụng CVC.
- Truyền liên tục so với ngắt quãng: tiến hành thử nghiệm ngẫu nhiên so sánh truyền tĩnh mạch liên tục với truyền ngắt quãng, cân nhắc nhiều thước đo kết cục (ví dụ biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn, thời gian điều dưỡng, chi phí, mong muốn của bệnh nhân).
- Giảm tiểu cầu do heparin: nghiên cứu thêm về tỷ lệ giảm tiểu cầu do heparin liên quan đến sử dụng nước muối có heparin trong bơm rửa “khóa” catheter để định lượng nguy cơ lâm sàng chính xác hơn.
- Nước muối so với dung dịch chống đông: khảo sát so sánh tác động lên tử vong giữa nước muối và dung dịch chống đông, cân nhắc tất cả tác động bất lợi tiềm tàng, bao gồm giảm tiểu cầu do heparin.

Tiếp cận

- Hệ thống đầu nối tiếp cận kín có hiệu quả chi phí: xác định thiết kế có hiệu quả chi phí cao nhất nhằm giảm chi phí và thời gian của nhân viên y tế, đặc biệt tại LMIC.
- Hệ thống tự khử khuẩn chi phí thấp: khảo sát tiềm năng của các hệ thống tiếp cận kín tự khử khuẩn, chi phí thấp.
- Hệ thống tiếp cận kín so với tiếp cận hở: tiến hành các RCT chất lượng cao so sánh hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín và tiếp cận hở.

Thay và rút

- Thay CVC: GDG đã xác định nhu cầu nghiên cứu thêm để tìm thời điểm tối ưu thay CVC. Cụ thể, cần nghiên cứu (lý tưởng là RCT) để giải đáp liệu có nên thay CVC theo những khoảng thời gian cố định, chẳng hạn mỗi 10 ngày, hay không.

Vị trí và phần catheter

- Vị trí đặt: khảo sát ưu điểm và nhược điểm của các vị trí đặt CVC khác nhau và lựa chọn ưu tiên.
- Hướng dẫn siêu âm: đánh giá tác động của các hướng dẫn siêu âm và việc đặt catheter vào tĩnh mạch dưới đòn, cân bằng lợi ích và tác hại liên quan đến sử dụng siêu âm ở các vị trí đặt khác nhau.
- CVC tẩm kháng sinh so với phủ chất sát khuẩn: tiến hành các RCT so sánh CVC tẩm kháng sinh, phủ chất sát khuẩn và tiêu chuẩn trong nhiều bối cảnh lâm sàng và kinh tế xã hội.
- Hiệu quả của catheter kháng sinh: tập trung đánh giá hiệu quả của catheter kháng sinh theo nguy cơ mỗi ngày, có tính đến thời gian lưu catheter. Đồng thời, đánh giá liệu tác động của các catheter này có còn nhất quán trong thực hành lâm sàng hiện đại hay không.
- Catheter phủ chất sát khuẩn: đánh giá lại lợi ích của catheter phủ chất sát khuẩn trong bối cảnh nguy cơ nhiễm khuẩn và tỷ lệ CLABSI tổng thể thấp.
- Dịch tế học vi khuẩn và đề kháng: nghiên cứu tác động lên dịch tế học vi khuẩn và sự xuất hiện các chủng kháng kháng sinh cũng như đề kháng chéo với kháng sinh.
- CVC nhiều lòng: nghiên cứu ưu điểm của CVC nhiều lòng.
- CVC Hickman so với Port-a-Cath so với đường truyền PICC: so sánh CVC Hickman, Port-a-Cath và đường truyền PICC về nhu cầu lâm sàng, biến chứng và mong muốn của bệnh nhân.

Các biện pháp phòng ngừa khác

- Thiết bị không khâu cho CVC: cần thêm RCT để đánh giá tính hữu ích và lợi ích lâm sàng trong phòng ngừa biến chứng nhiễm khuẩn và không nhiễm khuẩn, bao gồm sử dụng vật liệu mới như keo dính dạng lỏng. Cũng cần nghiên cứu về hiệu quả chi phí.
- Dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật: cần RCT để đánh giá hiệu quả và hiệu quả chi phí của dung dịch khóa catheter kháng vi sinh vật ở bệnh nhân có CVC ngắn hạn. Các thử nghiệm so sánh những dung dịch khóa dự phòng khác nhau và hiệu quả chi phí của chúng cũng đáng được thực hiện.
- Nồng độ tối ưu cho dung dịch khóa: nghiên cứu tương lai cần xác định nồng độ tối ưu của kháng sinh hoặc chất kháng vi sinh vật dùng trong dung dịch khóa và đánh giá tác dụng phụ tiềm tàng để bảo đảm hiệu quả và tính an toàn.
- Nắp sát khuẩn đầu đường truyền: cần thêm bằng chứng để khảo sát lợi ích lâm sàng và hiệu quả chi phí của nắp sát khuẩn đầu đường truyền, đặc biệt khi dùng như một phần của gói chăm sóc toàn diện nhằm phòng ngừa nhiễm khuẩn. Nghiên cứu cũng cần khảo sát vai trò của chúng ở CVC dài hạn so với ngắn hạn và trong các nhóm bệnh nhân cụ thể, như người đang hóa trị bệnh ác tính huyết học.
- Thành phần thiết yếu của gói: cần thiết kế thử nghiệm ngẫu nhiên hoặc thích ứng để xác định những thành phần nào của gói là thiết yếu trong việc giảm nguy cơ. Một cách tiếp cận thay thế có thể là mô phỏng thử nghiệm đích bằng dữ liệu quan sát từ các nghiên cứu đoàn hệ chất lượng cao để giải đáp nhiều câu hỏi nghiên cứu mà không cần thực hiện RCT mới.

Chữ viết tắt: RCT, thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng; ICU, đơn vị hồi sức tích cực; AMR, đề kháng kháng vi sinh vật; CVC, catheter tĩnh mạch trung tâm; LMIC, quốc gia thu nhập thấp và trung bình; CLABSI, nhiễm khuẩn huyết liên quan đến đường truyền trung tâm; IV, đường tĩnh mạch; GDG, Nhóm xây dựng hướng dẫn; PICC, catheter trung tâm đặt từ ngoại vi.



Nhà dịch tễ học B. Gnoevoy vệ sinh tay bằng chế phẩm chà tay chứa cồn tại Phòng xét nghiệm chẩn đoán của “Bệnh viện Lâm sàng Vùng Dnipropetrovsk mang tên I.I. Mechnikov.” [Ukraine].
© WHO / Christopher Black

6

**Theo dõi và đánh giá
tác động của hướng
dẫn**

Theo dõi và đánh giá tác động của hướng dẫn

Vì catheter nội mạch được đặt qua đường trung tâm là một trong những thiết bị y tế xâm lấn thường được sử dụng trên toàn thế giới, lý tưởng nhất là mọi biến chứng có khả năng liên quan đến việc sử dụng chúng cần được theo dõi, ghi nhận thường quy và phản hồi kết quả cho nhân viên lâm sàng để cải thiện tính an toàn khi sử dụng. Theo dõi, đánh giá và phản hồi là những yếu tố then chốt đối với sự thành công của MMIS của WHO (xem chương 4). Hơn nữa, WHO khuyến cáo sử dụng một chu trình từng bước để triển khai bất kỳ can thiệp hoặc dự án IPC nào, vì các bước đánh giá ban đầu có vai trò thiết yếu đối với việc đánh giá tác động và lập kế hoạch duy trì bền vững. Do đó, các can thiệp nhằm cải thiện thực hành liên quan đến sử dụng catheter nội mạch được đặt qua đường trung tâm cần bao gồm các bước tập trung vào yếu tố thiết yếu này (467).

Cần cân nhắc theo dõi tác động của các hướng dẫn này bằng những cách tiếp cận sau.

1. Đo lường việc giáo dục, đào tạo và năng lực của nhân viên lâm sàng trong quản lý CVC (đặt, duy trì, tiếp cận và rút catheter) bằng một hệ thống đánh giá thường xuyên, liên tục.
2. Theo dõi mức độ tuân thủ của nhân viên lâm sàng đối với những thực hành được khuyến cáo trong các tuyên bố thực hành tốt và các khuyến cáo của hướng dẫn.
3. Đánh giá mọi biến chứng liên quan đến CVC và xem xét mối tương quan giữa các dữ liệu này với việc tuân thủ hướng dẫn trong thực hành lâm sàng.

Điều tra tất cả các trường hợp BSI liên quan đến chăm sóc y tế để xác định nguồn của các nhiễm khuẩn này và liệu chúng có liên quan đến catheter nội mạch hoặc các can thiệp chăm sóc y tế khác hay không. Cách tiếp cận này sẽ giúp nhân viên lâm sàng xác định tỷ lệ BSI có liên quan đến catheter, qua đó cung cấp một chỉ số về tác động của các hướng dẫn này. Lý tưởng nhất là sau đó cần xem xét mối tương quan giữa những dữ liệu này với một thước đo có giá trị về hoạt động lâm sàng (ví dụ, số ca nhiễm khuẩn trên 1000 ngày-catheter hoặc trên 1000 ngày-giường nội trú).

7

**Cập nhật và phổ
biến hướng dẫn**

Cập nhật và phổ biến hướng dẫn

Các hướng dẫn này được cung cấp dưới dạng tài liệu in và sản phẩm trên web để phổ biến. Chúng bao gồm toàn bộ bằng chứng đã được trình bày cho GDG (trong nội dung chính và ở Phụ lục 2, Phụ lục 3 và Phụ lục trên web).

Các khuyến cáo được ban hành trong hướng dẫn sẽ có hiệu lực trong 5 năm. Ban Thư ký WHO sẽ theo dõi bằng chứng khoa học khi có bằng chứng mới, cũng như nhu cầu của người sử dụng, để quyết định liệu có cần cập nhật các khuyến cáo trong khoảng thời gian đó hay không. Nhóm Chỉ đạo sẽ tiếp tục theo dõi những tiến triển nghiên cứu về phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến CVC, đặc biệt đối với những câu hỏi mà các tổng quan hệ thống cho thấy: (1) không tìm thấy bằng chứng; (2) tìm thấy bằng chứng có độ chắc chắn thấp; hoặc (3) cần bổ sung các khuyến cáo mới hoặc thay đổi thêm các khuyến cáo đã công bố.

Sau khi hướng dẫn được công bố và phổ biến, mọi quan ngại về tính hợp lệ của bất kỳ khuyến cáo nào sẽ được thông báo kịp thời cho những người triển khai hướng dẫn, đồng thời sẽ tiến hành sửa đổi.

Chúng tôi dự kiến phổ biến hướng dẫn trên trang web của WHO, cụ thể là trang IPC, thông qua các đầu mối của văn phòng khu vực, các danh sách phổ biến thông tin và thông qua Mạng lưới Phòng ngừa và Kiểm soát Nhiễm khuẩn Toàn cầu, một cơ chế hợp tác giữa hơn 20 tổ chức trong lĩnh vực IPC và WHO.

Nhóm Chỉ đạo sẽ mời các đơn vị liên quan của WHO đóng góp vào một kế hoạch phổ biến rộng rãi hơn, khi phù hợp. Các cuộc họp kỹ thuật sẽ được tổ chức trong các đơn vị của WHO để chia sẻ các sản phẩm với những nhóm chịu trách nhiệm triển khai chính sách và chương trình. Chúng tôi cũng sẽ liên hệ với WHO Press vào thời điểm gần ngày công bố hướng dẫn để thống nhất kế hoạch xuất bản. Chúng tôi sẽ công bố báo cáo đầy đủ và báo cáo tóm tắt, bao gồm đầy đủ chi tiết về phương pháp và kết quả thẩm định bằng chứng, trên trang web cùng thời điểm ban hành các hướng dẫn này.

7.1 Các sản phẩm phái sinh

Các bản tóm lược bằng chứng sẽ được biên soạn dành cho các nhà hoạch định chính sách và người quản lý chương trình. Điều này có vai trò quan trọng trong việc tăng cường diễn giải và áp dụng hướng dẫn, đặc biệt ở những nơi mà chuyên môn kỹ thuật để hiểu đầy đủ định dạng hướng dẫn hiện tại có thể còn hạn chế. Các bản tóm lược bằng chứng sẽ nêu bật các khuyến cáo và những vấn đề bối cảnh liên quan đến triển khai. Ngoài ra, để nâng cao nhận thức về hướng dẫn, các khuyến cáo sẽ được công bố dưới dạng bài bình luận trên các tạp chí khoa học có bình duyệt.

Cuối cùng, các công cụ triển khai phản ánh những chiến lược đa mô thức của WHO để triển khai các can thiệp IPC sẽ được xây dựng với sự phối hợp của các văn phòng khu vực, các bên liên quan chủ chốt và những người triển khai tại thực địa.

7.2 Danh mục thuốc thiết yếu

Các khuyến cáo được ban hành trong hướng dẫn sẽ không ảnh hưởng đến các sửa đổi mang tính tiên nghiệm trong Danh mục thuốc thiết yếu. Trong trường hợp cần thay đổi, Ban Thư ký Danh mục thuốc thiết yếu sẽ được liên hệ để thảo luận việc đưa các sản phẩm mới vào danh mục.

7.3 Điều chỉnh

Tất cả các văn phòng khu vực của WHO đã được mời tham dự các cuộc họp GDG với tư cách quan sát viên. Ngay sau các cuộc họp GDG, chúng tôi sẽ họp với các văn phòng khu vực để lập kế hoạch chi tiết cho việc điều chỉnh phù hợp với địa phương và hướng dẫn triển khai. Các đơn vị của WHO và những đối tác khác sẽ hỗ trợ các nhóm ở cấp quốc gia và dưới quốc gia điều chỉnh hướng dẫn. Quá trình này có thể bao gồm việc xây dựng hoặc sửa đổi các hướng dẫn hay quy trình hiện hành của quốc gia dựa trên các hướng dẫn của WHO.

7.4 Triển khai

Hướng dẫn triển khai sẽ được xây dựng với sự hợp tác của các văn phòng khu vực. Các đơn vị của WHO và những đối tác khác sẽ hỗ trợ các nhóm ở cấp quốc gia và dưới quốc gia triển khai các khuyến cáo. Ngoài ra, phối hợp với các đơn vị khác của WHO, nhóm IPC của WHO sẽ xây dựng kế hoạch nghiên cứu về các chiến lược triển khai hiệu quả.



Một điều dưỡng địa phương chuẩn bị dịch truyền tĩnh mạch cho người bệnh tại một bệnh viện được chính quyền địa phương tài trợ ở thị trấn Menglong, tỉnh Vân Nam [Trung Quốc].
© WHO / Simon Lim

8

Tài liệu tham khảo

TÀI LIỆU THAM KHẢO¹

1. Global report on infection prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2022 (<https://iris.who.int/handle/10665/354489>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. Adrie C, Garrouste-Orgeas M, Ibn Essaïed W, Schwebel C, Darmon M, Mourvillier B et al. Attributable mortality of ICU-acquired bloodstream infections: impact of the source, causative micro-organism, resistance profile and antimicrobial therapy. *J Infect*. 2017;74(2):131-41 (<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2016.11.001>).
3. Stewardson AJ, Marimuthu K, Sengupta S, Allignol A, El-Bouseary M, Carvalho MJ et al. Effect of carbapenem resistance on outcomes of bloodstream infection caused by Enterobacteriaceae in low-income and middle-income countries (PANORAMA): a multinational prospective cohort study. *Lancet Infect Dis*. 2019;19(6):601-10 ([https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(18\)30792-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(18)30792-8)).
4. Haddadin Y, Annamaraju P, Regunath H. Central line-associated blood stream infections. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2022 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430891/?report=classic>).
5. Hallam C, Jackson T, Rajgopal A, Russell B. Establishing catheter-related bloodstream infection surveillance to drive improvement. *J Infect Prev*. 2018;19(4):160-66 (<https://doi.org/10.1177/1757177418767759>).
6. Rosenthal VD. Central line-associated bloodstream infections in limited-resource countries: a review of the literature. *Clin Infect Dis*. 2009;49(12):1899-907 (<https://doi.org/10.1086/648439>).
7. Satta G, Rawson TM, Moore LSP. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) impact on central-line-associated bloodstream infections (CLABSI): a systematic review. *Infect Prev Pract*. 2023;5(4):100313 (<https://doi.org/10.1016/j.infpip.2023.100313>).
8. Porto APM, Borges IC, Buss L, Machado A, Bassetti BR, Cocentino B et al. Healthcare-associated infections on the ICU in 21 Brazilian hospitals during the early months of the COVID-19 pandemic: an ecological study. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022;1-37 (<https://doi.org/10.1017/ice.2022.65>).
9. Rosenthal VD, Myatra SN, Divatia JV, Biswas S, Shrivastava A, Al-Ruzzieh MA et al. The impact of COVID-19 on health care-associated infections in intensive care units in low- and middle-income countries: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Int J Infect Dis*. 2022;118:83-88 (<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.02.041>).
10. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2022;43(5):553-69 (<https://doi.org/10.1017/ice.2022.87>).
11. Guidelines for the prevention of bloodstream infections and other infections associated with the use of intravascular catheters: part I: peripheral catheters. Geneva: World Health Organization; 2024 (<https://iris.who.int/handle/10665/376722>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
12. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graffmans W, Attar H, Donaldson L et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2011;377(9761):228-41 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61458-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61458-4)).
13. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)/National Healthcare Safety Network (NHSN) surveillance definitions for specific types of infections. Rockville, MD: National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (U.S.). Division of Healthcare Quality Promotion. National Healthcare Safety Network; 2024 (<https://stacks.cdc.gov/view/cdc/127235>).

14. Surveillance of blood stream infections in patients attending ICUs in England. Protocol version 3.4. London: Public Health England; 2018 (https://www.ficm.ac.uk/sites/ficm/files/documents/2021-10/protocol_v3.4_07082018.pdf).
15. Surveillance of health care-associated infections at national and facility level: practical handbook. Geneva: World Health Organization; 2024 (<https://iris.who.int/handle/10665/379248>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
16. Case definitions of infections. Stockholm: European Centre for Disease Control and Prevention; 2023 (https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Annex-4_Case-Definitions-of-Infections_HALT-4.pdf).
17. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis. 2009;49(1):1-45 (<https://doi.org/10.1086/599376>).
18. Weiner-Lastinger LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY et al. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: a summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;43(1):12-25 (<https://doi.org/10.1017/ice.2021.362>).
19. Fakih MG, Bufalino A, Sturm L, Huang RH, Ottenbacher A, Saake K et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, central-line-associated bloodstream infection (CLABSI), and catheter-associated urinary tract infection (CAUTI): the urgent need to refocus on hardwiring prevention efforts. Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;43(1):26-31 (<https://doi.org/10.1017/ice.2021.70>).
20. Cataldo MA, Tetaj N, Selleri M, Marchioni L, Capone A, Caraffa E et al. Incidence of bacterial and fungal bloodstream infections in COVID-19 patients in intensive care: an alarming “collateral effect”. J Glob Antimicrob Resist. 2020;23:290-91 (<https://doi.org/10.1016/j.jgar.2020.10.004>).
21. Global report on infection prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2024 (<https://iris.who.int/handle/10665/379632>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
22. Resolution A/RES/70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. In: Seventieth Session of the United Nations General Assembly, New York, 25-27 September 2015. New York: United Nations; 2015 (<https://sdgs.un.org/2030agenda>).
23. Sustainable Development Goals Indicators. Metadata repository. New York; United Nations; 2025 (<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/?Text=&Goal=3&Target>).
24. Executive Board, 140th session, Geneva, 23-31 January 2017. Improving the prevention, diagnosis and management of sepsis. Geneva: World Health Organization; 2017 (EB140/2017/REC/5) (<https://iris.who.int/handle/10665/275534>).
25. Global patient safety action plan 2021–2030: towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization; 2021 (<https://iris.who.int/handle/10665/343477>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
26. Draft global action plan for infection prevention and control. Geneva: World Health Organization; 2023 (<https://www.who.int/teams/integrated-health-services/infection-prevention-control/draft-global-action-plan-and-monitoring-framework-on-ipc>).
27. WHO handbook for guideline development. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; 2014 (<https://iris.who.int/handle/10665/145714>).

28. Guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the national and acute health care facility level. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://iris.who.int/handle/10665/251730>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
29. Andrews J, Guyatt G, Oxman AD, Alderson P, Dahm P, Falck-Ytter Y et al. GRADE guidelines: 14. Going from evidence to recommendations: the significance and presentation of recommendations. *J Clin Epidemiol*. 2013;66(7):719-25 (<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2012.03.013>).
30. Guyatt GH, Alonso-Coello P, Schünemann HJ, Djulbegovic B, Nothacker M, Lange S et al. Guideline panels should seldom make good practice statements: guidance from the GRADE Working Group. *J Clin Epidemiol*. 2016;80:3-7 (<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.07.006>).
31. Norris SL. GRADE good practice statements: a time to say “good-bye”? A new typology for normative statements on interventions. *J Clin Epidemiol*. 2024;171:111371 (<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2024.111371>).
32. Paternoster M, Niola M, Graziano V. Avoiding chlorhexidine burns in preterm infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2017;46(2):267-71 (<https://doi.org/10.1016/j.jogn.2016.10.007>).
33. Bleasdale SC, Trick WE, Gonzalez IM, Lyles RD, Hayden MK, Weinstein RA. Effectiveness of chlorhexidine bathing to reduce catheter-associated bloodstream infections in medical intensive care unit patients. *Arch Int Med*. 2007;167(19):2073-79 (<https://doi.org/10.1001/archinte.167.19.2073>).
34. Boonyasiri A, Thaisiam P, Permpikul C, Judaeng T, Suiwongsa B, Apiradeewajeset N et al. Effectiveness of chlorhexidine wipes for the prevention of multidrug-resistant bacterial colonization and hospital-acquired infections in intensive care unit patients: a randomized trial in Thailand. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(3):245-53 (<https://doi.org/10.1017/ice.2015.285>).
35. Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, Perl TM, Bolon M, Herwaldt LA et al. Effect of daily chlorhexidine bathing on hospital-acquired infection. *New Engl J Med*. 2013;368(6):533-42 (<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1113849>).
36. Denkel LA, Schwab F, Clausmeyer J, Behnke M, Golembus J, Wolke S et al. Effect of antiseptic bathing with chlorhexidine or octenidine on central line-associated bloodstream infections in intensive care patients: a cluster-randomized controlled trial. *Clin Microbiol Infect*. 2022;28(6):825-31 (<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.12.023>).
37. Milstone AM, Elward A, Song X, Zerr DM, Orscheln R, Speck K et al. Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: a multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *Lancet*. 2013;381(9872):1099-106 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61687-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61687-0)).
38. Noto MJ, Domenico HJ, Byrne DW, Talbot T, Rice TW, Bernard GR et al. Chlorhexidine bathing and health care-associated infections: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;313(4):369-78 (<https://doi.org/10.1001/jama.2014.18400>).
39. Pallotto C, Fiorio M, De Angelis V, Ripoli A, Franciosini E, Quondam Girolamo L et al. Daily bathing with 4% chlorhexidine gluconate in intensive care settings: a randomized controlled trial. *Clin Microbiol Infect*. 2019;25(6):705-10 (<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.09.012>).
40. Reis MAO, e Almeida MCS, Escudero D, Medeiros EA. Chlorhexidine gluconate bathing of adult patients in intensive care units in Sao Paulo, Brazil: impact on the incidence of healthcare-associated infection. *Braz J Infect Dis*. 2022;26(1):101666 (<https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.101666>).

41. Swan JT, Ashton CM, Bui LN, Pham VP, Shirkey BA, Blackshear JE et al. Effect of chlorhexidine bathing every other day on prevention of hospital-acquired infections in the surgical ICU: a single-center, randomized controlled trial. *Crit Care Med*. 2016;44(10):1822-32 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000001820>).
42. Zerr DM, Milstone AM, Dvorak CC, Adler AL, Chen L, Villaluna D et al. Chlorhexidine gluconate bathing in children with cancer or those undergoing hematopoietic stem cell transplantation: A double-blinded randomized controlled trial from the Children's Oncology Group. *Cancer*. 2021;127(1):56-66 (<https://doi.org/10.1002/cncr.33271>).
43. Cleves D, Pino J, Patino JA, Rosso F, Velez JD, Perez P. Effect of chlorhexidine baths on central-line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit in a developing country. *J Hosp Infect*. 2018;100(3):e196-e99 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.03.022>).
44. Denkel LA, Schwab F, Clausmeyer J, Behnke M, Golembus J, Wolke S et al. Central-line associated bloodstream infections in intensive care units before and after implementation of daily antiseptic bathing with chlorhexidine or octenidine: a post-hoc analysis of a cluster-randomised controlled trial. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2023;12(1):55 (<https://doi.org/10.1186/s13756-023-01260-w>).
45. Dicks KV, Lofgren E, Lewis SS, Moehring RW, Sexton DJ, Anderson DJ. A multicenter pragmatic interrupted time series analysis of chlorhexidine gluconate bathing in community hospital intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(7):791-97 (<https://doi.org/10.1017/ice.2016.23>).
46. Dixon JM, Carver RL. Daily chlorhexidine gluconate bathing with impregnated cloths results in statistically significant reduction in central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2010;38(10):817-21 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2010.06.005>).
47. Duszynska W, Adamik B, Lentka-Bera K, Kulpa K, Nieckula-Schwarz A, Litwin A et al. Effect of universal chlorhexidine decolonisation on the infection rate in intensive care patients. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2017;49(1):28-33 (<https://doi.org/10.5603/AIT.2017.0007>).
48. Edwards M, Purpura J, Kochvar G. Quality improvement intervention reduces episodes of long-term acute care hospital central line-associated infections. *Am J Infect Control*. 2014;42(7):735-38 (<https://doi.org/doi:10.1016/j.ajic.2014.03.014>).
49. Evans HL, Dellit TH, Chan J, Nathens AB, Maier RV, Cuschieri J. Effect of chlorhexidine whole-body bathing on hospital-acquired infections among trauma patients. *Arch Surg*. 2010;145(3):240-46 (<https://doi.org/10.1001/archsurg.2010.5>).
50. Feriani D, Souza EE, Carvalho LGM, Ibanes AS, Vasconcelos E, Barbosa VL et al. Is it cost effective to use a 2% chlorhexidine wipes bath to reduce central-line associated blood stream infection? A quasi-experimental study. *Braz J Infect Dis*. 2021;25(1):101538 (<https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.101538>).
51. Giri VK, Kegerreis KG, Ren Y, Bohannon LM, Lobaugh-Jin E, Messina JA et al. Chlorhexidine gluconate bathing reduces the incidence of bloodstream infections in adults undergoing inpatient hematopoietic cell transplantation. *Transplant Cell Ther*. 2021;27(3):262.e1-e11 (<https://doi.org/10.1016/j.jtct.2021.01.004>).
52. Lopez AC. A quality improvement program combining maximal barrier precaution compliance monitoring and daily chlorhexidine gluconate baths resulting in decreased central line bloodstream infections. *Dimens Crit Care Nurs*. 2011;30(5):293-98 (<https://doi.org/10.1097/DCC.0b013e318227767f>).

53. Martinez T, Baugnon T, Vergnaud E, Duracher C, Perie AC, Bustarret O et al. Central-line-associated bloodstream infections in a surgical paediatric intensive care unit: risk factors and prevention with chlorhexidine bathing. *J Paediatr Child Health*. 2020;56(6):936-42 (<https://doi.org/10.1111/jpc.14780>).
54. Montecalvo MA, McKenna D, Yarrish R, Mack L, Maguire G, Haas J et al. Chlorhexidine bathing to reduce central venous catheter-associated bloodstream infection: impact and sustainability. *Am J Med*. 2012;125(5):505-11 (<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2011.10.032>).
55. Popovich KJ, Hota B, Hayes R, Weinstein RA, Hayden MK. Daily skin cleansing with chlorhexidine did not reduce the rate of central-line associated bloodstream infection in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med*. 2010;36(5):854-58 (<https://doi.org/10.1007/s00134-010-1783-y>).
56. Popp JA, Layon AJ, Nappo R, Richards WT, Mazingo DW. Hospital-acquired infections and thermally injured patients: chlorhexidine gluconate baths work. *Am J Infect Control*. 2014;42(2):129-32 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.08.015>).
57. Quach C, Milstone AM, Perpète C, Bonenfant M, Moore DL, Perreault T. Chlorhexidine bathing in a tertiary care neonatal intensive care unit: impact on central line-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(2):158-63 (<https://doi.org/10.1086/674862>).
58. Rosado V, Camargos PAM, Clemente WT, Romanelli RMDC. Incidence of infectious complications associated with central venous catheters in pediatric population. *Am J Infect Control*. 2013;41(9):e81-e4 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.10.024>).
59. Scheier T, Saleschus D, Dunic M, Frohlich MR, Schubach R, Falk C et al. Implementation of daily chlorhexidine bathing in intensive care units for reduction of central line-associated bloodstream infections. *J Hosp Infect*. 2021;110:26-32 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2021.01.007>).
60. Seyman D, Oztoprak N, Berk H, Kizilates F, Emek M. Weekly chlorhexidine douche: does it reduce healthcare-associated bloodstream infections? *Scand J Infect Dis*. 2014;46(10):697-703 (<https://doi.org/10.3109/00365548.2014.931597>).
61. Topal S, Agin H, Atakul G, Colak M, Soydan E, Karaarslan U et al. The effect of skin bathing with chlorhexidine gluconate (2%) to central line-associated bloodstream infections in pediatric intensive care. *Flora*. 2022;27(1):135-41 (<https://doi.org/10.5578/flora.20224040>).
62. Urbancic KF, Martensson J, Glassford N, Eyeington C, Robbins R, Ward PB et al. Impact of unit-wide chlorhexidine bathing in intensive care on bloodstream infection and drug-resistant organism acquisition. *Crit Care Resusc*. 2018;20(2):109-16 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29852849/>).
63. Yeo HJ, Kim D, Ha M, Je HG, Kim JS, Cho WH. Chlorhexidine bathing of the exposed circuits in extracorporeal membrane oxygenation: an uncontrolled before-and-after study. *Crit Care*. 2020;24(1):595 (<https://doi.org/10.1186/s13054-020-03310-w>).
64. World Health Organization, United Nations Children's Fund. Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP). Geneva: World Health Organization; 2000 (<https://washdata.org/>).
65. Minimum requirements for infection prevention and control programmes. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://iris.who.int/handle/10665/251730>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
66. Holzmann-Pazgal G, Kubanda A, Davis K, Khan AM, Brumley K, Denson SE. Utilizing a line maintenance team to reduce central-line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *J Perinatol*. 2012;32(4):281-86 (<https://doi.org/10.1038/jp.2011.91>).

67. Martillo M, Zarbiv S, Gupta R, Brito A, Shittu A, Kohli-Seth R. A comprehensive vascular access service can reduce catheter-associated bloodstream infections and promote the appropriate use of vascular access devices. *Am J Infect Control*. 2020;48(4):460-64 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.08.019>).
68. Ishikawa Y, Kiyama T, Haga Y, Ishikawa M, Takeuchi H, Kimura O et al. Maximal sterile barrier precautions do not reduce catheter-related bloodstream infections in general surgery units: a multi-institutional randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2010;251(4):620-23 (<https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181d48a6a>).
69. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, Suleiman N, Hill LA, Bruso PA et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1994;15(4):231-38 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8207189/>).
70. Burrell AR, McLaws ML, Murgo M, Calabria E, Pantle AC, Herkes R. Aseptic insertion of central venous lines to reduce bacteraemia. *Med J Austr*. 2011;194(11):583-7 (<https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2011.tb03109.x>).
71. Flynn JM, Keogh SJ, Gavin NC. Sterile v aseptic non-touch technique for needle-less connector care on central venous access devices in a bone marrow transplant population: a comparative study. *Europ J Oncol Nurs*. 2015;19(6):694-700 (<https://doi.org/10.1016/j.ejon.2015.05.003>).
72. Lee D-h, Jung KY, Choi Y-H. Use of maximal sterile barrier precautions and/or antimicrobial-coated catheters to reduce the risk of central venous catheter-related bloodstream infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(10):947-50 (<https://doi.org/10.1086/590356>).
73. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, Gledhill KS, Streed SA, Kiger B et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Ann Intern Med*. 2000;132(8):641-48 (<https://doi.org/10.7326/0003-4819-132-8-200004180-00007>).
74. Yilmaz G, Koksall I, Aydin K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *J Parenter Enteral Nutr*. 2007;31(4):284-87 (<https://doi.org/10.1177/0148607107031004284>).
75. Young EM, Commiskey ML, Wilson SJ. Translating evidence into practice to prevent central venous catheter-associated bloodstream infections: a systems-based intervention. *Am J Infect Control*. 2006;34(8):503-06 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2006.03.011>).
76. Pallmann P, Bedding AW, Choodari-Oskoei B, Dimairo M, Flight L, Hampson LV et al. Adaptive designs in clinical trials: why use them, and how to run and report them. *BMC Med*. 2018;16(1):29 (<https://doi.org/10.1186/s12916-018-1017-7>).
77. Adaptive platform trials: definition, design, conduct and reporting considerations. *Nat Rev Drug Discov*. 2019;18(10):797-807 (<https://doi.org/10.1038/s41573-019-0034-3>).
78. Valles J, Fernandez I, Alcaraz D, Chacon E, Cazorla A, Canals M et al. Prospective randomized trial of 3 antiseptic solutions for prevention of catheter colonization in an intensive care unit for adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(9):847-53 (<https://doi.org/10.1086/590259>).
79. Parienti JJ, du Cheyron D, Ramakers M, Malbrunby B, Leclercq R, Le Coutour X et al. Alcoholic povidone-iodine to prevent central venous catheter colonization: a randomized unit-crossover study. *Crit Care Med*. 2004;32(3):708-13 (<https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000115265.05604.7b>).
80. Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC et al. Prospective randomized trial of 10% povidone-iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antisepsis for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis*. 2000;31(4):1001-07 (<https://doi.org/10.1086/318145>).

81. Yamamoto N, Kimura H, Misao H, Matsumoto H, Imafuku Y, Watanabe A et al. Efficacy of 1.0% chlorhexidine-gluconate ethanol compared with 10% povidone-iodine for long-term central venous catheter care in hematology departments: a prospective study. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):574-76 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.12.023>).
82. Yasuda H, Sanui M, Abe T, Shime N, Komuro T, Hatakeyama J et al. Comparison of the efficacy of three topical antiseptic solutions for the prevention of catheter colonization: a multicenter randomized controlled study. *Crit Care*. 2017;21(1):320 (<https://doi.org/10.1186/s13054-017-1890-z>).
83. Maki D, Alvarado C, Ringer M. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet*. 1991;338(8763):339-43 ([https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)90479-9](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)90479-9)).
84. Mimos O, Lucet JC, Kerforne T, Pascal J, Souweine B, Goudet V et al. Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, with and without skin scrubbing, for prevention of intravascular-catheter-related infection (CLEAN): an open-label, multicentre, randomised, controlled, two-by-two factorial trial. *Lancet*. 2015;386(10008):2069-77 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)00244-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)00244-5)).
85. Balamongkhon B, Thamlikitkul V. Implementation of chlorhexidine gluconate for central venous catheter site care at Siriraj Hospital, Bangkok, Thailand. *Am J Infect Control*. 2007;35(9):585-88 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2006.12.002>).
86. Girard R, Comby C, Jacques D. Alcoholic povidone-iodine or chlorhexidine-based antiseptic for the prevention of central venous catheter-related infections: in-use comparison. *J Infect Public Health*. 2012;5(1):35-42 (<https://doi.org/10.1016/j.jiph.2011.10.007>).
87. Kao HF, Chen IC, Hsu C, Chang SY, Chien SF, Chen YC et al. Chlorhexidine for the prevention of bloodstream infection associated with totally implantable venous ports in patients with solid cancers. *Support Care Cancer*. 2014;22(5):1189-97 (<https://doi.org/10.1007/s00520-013-2071-5>).
88. Lin MR, Chang PJ, Hsu PC, Lin CS, Chiu CH, Chen CJ. Comparison of efficacy of 2% chlorhexidine gluconate-alcohol and 10% povidone-iodine-alcohol against catheter-related bloodstream infections and bacterial colonization at central venous catheter insertion sites: a prospective, single-center, open-label, crossover study. *J Clin Med*. 2022;11(8):17 (<https://doi.org/10.3390/jcm11082242>).
89. Ohtake S, Takahashi H, Nakagawa M, Uchino Y, Miura K, Iriyama N et al. One percent chlorhexidine-alcohol for preventing central venous catheter-related infection during intensive chemotherapy for patients with haematologic malignancies. *J Infect Chemother*. 2018;24(7):544-8 (<https://doi.org/10.1016/j.jiac.2018.03.001>).
90. Pages J, Hazera P, Megarbane B, u Cheyron D, Thuong M, Dutheil JJ et al. Comparison of alcoholic chlorhexidine and povidone-iodine cutaneous antiseptics for the prevention of central venous catheter-related infection: a cohort and quasi-experimental multicenter study. *Intensive Care Med*. 2016;42(9):1418-26 (<https://doi.org/10.1007/s00134-016-4406-4>).
91. Hudson MJ, Park SC, Mathers A, Parikh H, Glowicz J, Dar D et al. Outbreak of *Burkholderia stabilis* infections associated with contaminated nonsterile, multiuse ultrasound gel - 10 States, May-September 2021. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2022;71(48):1517-21 (<https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7148a3>).
92. Airapetian N, Maizel J, Langelle F, Modeliar SS, Karakitsos D, Dupont H et al. Ultrasound-guided central venous cannulation is superior to quick-look ultrasound and landmark methods among inexperienced operators: a prospective randomized study. *Intensive Care Med*. 2013;39:1938-44 (<https://doi.org/10.1007/s00134-013-3072-z>).

93. Athira R, Komal L, Divya K, Sarvjeet K, Aashima M, Mukesh K. Anatomical surface landmark versus ultrasound guided approach for internal jugular vein catheterization in adult patients: A prospective randomized clinical trial. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res.* 2024;13(2):270-74 (<https://ijlbpr.com/uploadfiles/50vol13issue2pp270-274.20240226060206.pdf>).
94. Benali M, Trabelsi B, Abdouli H, Yedes A, Elhadj Kacem H, Fki M. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian vein catheterization: a prospective study. *Tunis Med.* 2022;100(7):520-24 (<https://PMID:36571740>).
95. Dolu H, Goksu S, Sahin L, Ozen O, Eken L. Comparison of an ultrasound-guided technique versus a landmark-guided technique for internal jugular vein cannulation. *J Clin Monit Comput.* 2015;29:177-82 (<https://doi.org/10.1007/s10877-014-9585-3>).
96. de Souza TH, Brandao MB, Santos TM, Pereira RM, Nogueira RJN. Ultrasound guidance for internal jugular vein cannulation in PICU: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child.* 2018;103(10):952-56 (<https://doi.org/10.1136/archdischild-2017-314568>).
97. Fragou M, Gravvanis A, Dimitriou V, Papalois A, Kouraklis G, Karabinis A et al. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. *Crit Care Med.* 2011;39(7):1607-12 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318218a1ae>).
98. Gok F, Kilicaslan A, Sarkilar G, Kandemir B, Yosunkaya A. The effect of ultrasound guidance on central venous catheter-associated bloodstream infection in critical care patients. *Acta Med Mediterr.* 2013;29:677-82.
99. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care.* 2006;10:1-8 (<https://doi.org/10.1186/cc5101>).
100. Kim EH, Lee JH, Song IK, Kim HS, Jang YE, Choi SN et al. Real-time ultrasound-guided axillary vein cannulation in children: a randomised controlled trial. *Anaesthesia.* 2017;72(12):1516-22 (<https://doi.org/10.1111/anae.14086>).
101. Kouna N, Noutsos G, Koufopoulou C, Panagopoulos D, Kattamis A. Open versus transcutaneous (ultrasound-guided and based on anatomic landmarks) tunneled venous access to the right internal jugular vein in children: a prospective single-center study. *Diseases.* 2023;11(4):174 (<https://doi.org/10.3390/diseases11040174>).
102. Lazaar S, Mazaud A, Delsuc C, Durand M, Delwarde B, Debord S et al. Ultrasound guidance for urgent arterial and venous catheterisation: randomised controlled study. *Br J Anaesth.* 2021;127(6):871-78 (<https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.07.023>).
103. Perbet S, Grimaldi F, Pereira B, Constantin JM. Subclavian central venous catheters guidance and examination by ultrasound: a randomized controlled study versus landmark method. *Intensive Care Med Exp.* 2015;3 (<https://doi.org/10.1186/2197-425X-3-S1-A603>).
104. Rando K, Pablo J, Jorge P, Iliana C, Harguindeguy PM. Ultrasound guided central line catheterization: a randomized control trial. *Br J Anaesth.* 2012;108:ii81 (https://www.researchgate.net/publication/296024619_Ultrasound_guided_central_line_catheterization_a_randomized_control_trial).
105. Soundappan SSV, Lam L, Cass DT, Karpelowsky J. Open versus ultrasound guided tunneled central venous access in children: a randomized controlled study. *J Surg Res.* 2021;260:284-92 (<https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.11.065>).

106. Tagliari AP, Staub FL, Guimaraes JR, Migliavacca A, da Fonseca Mossmann D. Evaluation of three different techniques for insertion of totally implantable venous access device: a randomized clinical trial. *J Surg Oncol*. 2015;112(1):56-9 (<https://doi.org/10.1002/jso.23962>).
107. Wang Q, Cai J, Lu Z, Zhao Q, Yang Y, Sun L et al. Static ultrasound guidance vs. anatomical landmarks for subclavian vein puncture in the intensive care unit: a pilot randomized controlled study. *J Emerg Med*. 2020;59(6):918-26 (<https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.07.039>).
108. Buetti N, Mimos O, Mermel L, Ruckly S, Mongardon N, Dupuis C et al. Ultrasound guidance and risk for central venous catheter-related infections in the intensive care unit: a post hoc analysis of individual data of 3 multicenter randomized trials. *Clin Infect Dis*. 2021;73(5):E1054-E61 (<https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1817>).
109. Tagliari AP, Kochi AN, Mastella B, Saadi RP, di Leoni Ferrari A, Saadi EK et al. Axillary vein puncture guided by ultrasound vs cephalic vein dissection in pacemaker and defibrillator implant: a multicenter randomized clinical trial. *Heart Rhythm*. 2020;17(9):1554-60 (<https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2020.04.030>).
110. Wang HY, Sheng RM, Gao YD, Wang XM, Zhao WB. Ultrasound-guided proximal versus distal axillary vein puncture in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Vasc Access*. 2020;21(6):854-60 (<https://doi.org/10.1177/1129729820904866>).
111. Brandt B, DePalma J, Irwin M, Shogan J, Lucke JF. Comparison of central venous catheter dressings in bone marrow transplant recipients. *Oncol Nurs Forum*. 1996;23(5):829-36 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8792352>).
112. Arvaniti K, Lathyris D, Clouva-Molyvdas P, Haidich AB, Mouloudi E, Synnefaki E et al. Comparison of Oligon catheters and chlorhexidine-impregnated sponges with standard multilumen central venous catheters for prevention of associated colonization and infections in intensive care unit patients: a multicenter, randomized, controlled study. *Crit Care Med*. 2012;40(2):420-29 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31822f0d4b>).
113. Biehl LM, Huth A, Panse J, Kramer C, Hentrich M, Engelhardt M et al. A randomized trial on chlorhexidine dressings for the prevention of catheter-related bloodstream infections in neutropenic patients. *Ann Oncol*. 2016;27(10):1916-22 (<https://doi.org/10.1093/annonc/mdw275>).
114. Chambers ST, Sanders J, Patton WN, Ganly P, Birch M, Crump JA et al. Reduction of exit-site infections of tunnelled intravascular catheters among neutropenic patients by sustained-release chlorhexidine dressings: results from a prospective randomized controlled trial. *J Hosp Infect*. 2005;61(1):53-61 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.01.023>).
115. Duyu M, Karakaya Z, Yazici P, Yavuz S, Yersel NM, Tascilar MO et al. Comparison of chlorhexidine impregnated dressing and standard dressing for the prevention of central-line associated blood stream infection and colonization in critically ill pediatric patients: a randomized controlled trial. *Pediatr Int*. 2022;64(1):e15011 (<https://doi.org/10.1111/ped.15011>).
116. Düzkeya DS, Sahiner NC, Uysal G, Yakut T, Citak A. Chlorhexidine-impregnated dressings and prevention of catheter-associated bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Nurse*. 2016;36(6):e1-e7 (<https://doi.org/10.4037/ccn2016561>).
117. Gerçeker GO, Yardimci F, Aydinok Y. Randomized controlled trial of care bundles with chlorhexidine dressing and advanced dressings to prevent catheter-related bloodstream infections in pediatric hematology-oncology patients. *Europ J Oncol Nurs*. 2017;28:14-20 (<https://doi.org/10.1016/j.ejon.2017.02.008>).

118. Jitrungruengnij N, Anugulruengkitt S, Rattananupong T, Prinyawat M, Jantarabenjakul W, Wacharachaisurapol N et al. Efficacy of chlorhexidine patches on central line-associated bloodstream infections in children. *Pediatr Int*. 2020;62(7):789-96 (<https://doi.org/10.1111/ped.14200>).
119. Levy I, Katz J, Solter E, Samra Z, Vidne B, Birk E et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of colonization of central venous catheters in infants and children: a randomized controlled study. *Pediatr Infect Dis J*. 2005;24(8):676-79 (<https://doi.org/10.1097/01.inf.0000172934.98865.14>).
120. Li J, Li N, Fu W, Feng JK, Zhang QF. [Influence of silver ion dressing on central venous catheter-related infection in severe burn patients.] *Zhonghua Shao Shang Za Zhi* [Chinese J Burns]. 2020;36(8):698-703 (<https://doi.org/10.3760/cma.j.cn501120-20190519-00246>) (in Chinese).
121. Margatho AS, Ciol MA, Hoffman JM, Dos Reis PED, Furuya RK, Lima D et al. Chlorhexidine-impregnated gel dressing compared with transparent polyurethane dressing in the prevention of catheter-related infections in critically ill adult patients: A pilot randomised controlled trial. *Aust Crit Care*. 2019;32(6):471-8 (<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2018.11.001>).
122. Pearse I, Marsh N, Rickard CM, Ullman AJ, Larsen E, Pelecanos A et al. Polyhexamethylene biguanide discs versus unmedicated dressings for prevention of central venous catheter-associated infection in the intensive care unit: A pilot randomised controlled trial to assess protocol safety and feasibility. *Aust Crit Care*. 2022;35(5):512-19 (<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.05.015>).
123. Pedrolo E, Danski MTR, Vayego SA. Chlorhexidine and gauze and tape dressings for central venous catheters: a randomized clinical trial. *Rev Lat Am Enferm*. 2014;22(5):764-71 (<https://doi.org/10.1590/0104-1169.3443.2478>).
124. Pivkina AI, Gusarov VG, Blot SI, Zhivotneva IV, Pasko NV, Zamyatin MN. Effect of an acrylic terpolymer barrier film beneath transparent catheter dressings on skin integrity, risk of dressing disruption, catheter colonisation and infection. *Intensive Crit Care Nurs*. 2018;46:17-23 (<https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.11.002>).
125. Roberts B, Cheung D. Biopatch--a new concept in antimicrobial dressings for invasive devices. *Aust Crit Care*. 1998;11(1):16-9 ([https://doi.org/10.1016/s1036-7314\(98\)70426-6](https://doi.org/10.1016/s1036-7314(98)70426-6)).
126. Ruschulte H, Franke M, Gastmeier P, Zenz S, Mahr KH, Buchholz S et al. Prevention of central venous catheter related infections with chlorhexidine gluconate impregnated wound dressings: a randomized controlled trial. *Ann Hematol*. 2009;88(3):267-72 (<https://doi.org/10.1007/s00277-008-0568-7>).
127. Timsit JF, Mimoz O, Mourvillier B, Souweine B, Garrouste-Orgeas M, Alfandari S et al. Randomized controlled trial of chlorhexidine dressing and highly adhesive dressing for preventing catheter-related infections in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;186(12):1272-78 (<https://doi.org/10.1164/rccm.201206-1038OC>).
128. Timsit JF, Schwebel C, Bouadma L, Geffroy A, Garrouste-Orgeas M, Pease S et al. Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(12):1231-41 (<https://doi.org/10.1001/jama.2009.376>).
129. Yu K, Lu M, Meng Y, Zhao Y, Li Z. Chlorhexidine gluconate transparent dressing does not decrease central line-associated bloodstream infection in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Pract*. 2019;25(6):e12776 (<https://doi.org/10.1111/ijn.12776>).

130. Ali SMM, Koul SS, Memon MI, Pasha TMU, Afghan S, Tahir F. Comparison of chlorhexidine based dressing versus simple occlusive dressing in preventing catheter related bloodstream infections at medical ICU in a resource constraint settings. *Intensive Care Med Exp.* 2015;3(Suppl. 1);A812 (<https://doi.org/10.1186/2197-425X-3-S1-A812>).
131. Aslan N, Yıldızdaş D, Menemencioglu A, Korkmaz F, Horoz ÖÖ, Gündeşlioğlu ÖÖ. Comparison of standard dressing and chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for the prevention of catheter-related bloodstream infection in our pediatric intensive care unit. *J Pediatr Emerg Intensive Care Med.* 2020;7(1):24-29 (<https://doi.org/10.1186/2197-425X-3-S1-A812>).
132. Corley A, Marsh N, Larsen E, Cocksedge R, Rickard C. 40. Risk factors for central venous access device failure due to central line associated blood stream infection (CLABSI): a multivariable analysis of 1892 catheters. *Infect Dis Health.* 2022;27:S6 (<https://doi.org/10.1016/j.idh.2022.09.021>).
133. Eggimann P, Pagani JL, Dupuis-Lozeron E, Ms BE, Thevenin MJ, Joseph C et al. Sustained reduction of catheter-associated bloodstream infections with enhancement of catheter bundle by chlorhexidine dressings over 11 years. *Intensive Care Med.* 2019;45(6):823-33 (<https://doi.org/10.1007/s00134-019-05617-x>).
134. Ergul AB, Gokcek I, Ozcan A, Cetin S, Gultekin N, Torun YA. Use of a chlorhexidine-impregnated dressing reduced catheter-related bloodstream infections caused by Gram-positive microorganisms. *Pak J Med Sci.* 2018;34(2):347-51 (<https://doi.org/10.12669/pjms.342.14810>).
135. Guclu E, Karabay O, Ergonenc T, Ergonenc J, Ekerbicer H, Erdem AF. The efficacy of chlorhexidine-impregnated gel dressings for catheter-related bloodstream infections. *Acta Med Mediterr.* 2014;30(5):1115-20 (https://www.researchgate.net/publication/288662814_The_efficacy_of_chlorhexidine-impregnated_gel_dressings_for_catheter-related_bloodstream_infections).
136. Karpanen TJ, Casey AL, Whitehouse T, Nightingale P, Das I, Elliott TS. Clinical evaluation of a chlorhexidine intravascular catheter gel dressing on short-term central venous catheters. *Am J Infect Control.* 2016;44(1):54-60 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.08.022>).
137. Madeo M, Lowry L. Infection rates associated with total parenteral nutrition. *J Hosp Infect.* 2011;79(4):373-74 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2011.08.012>).
138. Scheithauer S, Lewalter K, Schröder J, Koch A, Häfner H, Krizanovic V et al. Reduction of central venous line-associated bloodstream infection rates by using a chlorhexidine-containing dressing. *Infection.* 2014;42:155-59 (<https://doi.org/10.1007/s15010-013-0519-7>).
139. Teschner D, Berisha M, Panse J, Schmitt T, Fiegle E, Naendrup JH et al. Chlorhexidine gluconate-coated gel pad dressings for prevention of central venous catheter-related bloodstream infections in patients with hematologic diseases or autologous stem cell transplantation: A registry-based matched-pair analysis. *Europ J Haematol.* 2023;111(6):914-21 (<https://doi.org/10.1111/ejh.14098>).
140. Buetti N, Ruckly S, Schwebel C, Mimos O, Souweine B, Lucet JC, Timsit JF. Chlorhexidine-impregnated sponge versus chlorhexidine gel dressing for short-term intravascular catheters: which one is better? *Crit Care.* 2020 Jul 23;24(1):458 (<https://doi.org/10.1186/s13054-020-03174-0>).
141. Crawford AG, Fuhr JP, Jr., Rao B. Cost-benefit analysis of chlorhexidine gluconate dressing in the prevention of catheter-related bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25(8):668-74 (<https://doi.org/10.1086/502459>).
142. Thokala P, Arrowsmith M, Poku E, Martyn-St James M, Anderson J, Foster S et al. Economic impact of Tegaderm chlorhexidine gluconate (CHG) dressing in critically ill patients. *J Infect Prev.* 2016;17(5):216-23 (<https://doi.org/10.1177/1757177416657162>).

143. Jenks M, Craig J, Green W, Hewitt N, Arber M, Sims A. Tegaderm CHG IV Securement Dressing for Central Venous and Arterial Catheter Insertion Sites: A NICE Medical Technology Guidance. Appl Health Econ Health Policy. 2016;14(2):135-49 (<https://doi.org/10.1007/s40258-015-0202-5>).
144. Timsit JF, Bouadma L, Ruckly S, Schwebel C, Garrouste-Orgeas M, Bronchard R et al. Dressing disruption is a major risk factor for catheter-related infections. Crit Care Med. 2012;40(6):1707-14 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31824e0d46>).
145. Benhamou E, Fessard E, Com-Nougue C, Beaussier PS, Nitenberg G, Tancrede C et al. Less frequent catheter dressing changes decrease local cutaneous toxicity of high-dose chemotherapy in children, without increasing the rate of catheter-related infections: Results of a randomised trial. Bone Marrow Transplant. 2002;29(8):653-58 (<https://doi.org/10.1038/sj.bmt.1703511>).
146. Engervall P, Ringertz S, Hagman E, Skogman K, Björkholm M. Change of central venous catheter dressings twice a week is superior to once a week in patients with haematological malignancies. J Hosp Infect. 1995;29(4):275-86 ([https://doi.org/10.1016/0195-6701\(95\)90274-0](https://doi.org/10.1016/0195-6701(95)90274-0)).
147. Laura R, Degl'Innocenti M, Mocali M, Alberani F, Boschi S, Giraudi A et al. Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study. The Italian Nurse Bone Marrow Transplant Group (GITMO). Haematologica. 2000;85(3):275-79 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10702816>).
148. Vokurka S, Bystricka E, Visokaiova M, Scudlova J. Once-versus twice-weekly changing of central venous catheter occlusive dressing in intensive chemotherapy patients: results of a randomized multicenter study. Med Sci Monit. 2009;15(3):CR107-10 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19247240>).
149. Young GP, Alexeyeff M, McR. Russell D, Thomas RJS. Catheter sepsis during parenteral nutrition: the safety of long-term OpSite dressings. J Parenter Enteral Nutr. 1988;12(4):365-70 (<https://doi.org/10.1177/0148607188012004365>).
150. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, Alberani F, Boschi S, Giraudi A et al. Comparison of two different time interval protocols for central venous catheter dressing in bone marrow transplant patients: results of a randomized, multicenter study. The Italian Nurse Bone Marrow Transplant Group (GITMO). Haematologica. 2000;85(3):275-79 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10702816>).
151. MacPhail A, Nguyen A, Camus V, Chraïti MN, Dalex E, Chalandon Y et al. Impact of intermittent versus continuous infusions on central line-associated bloodstream infection risk in haemato-oncology patients: a quasi-experimental study. J Hosp Infect. 2024;151:21-8 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.05.021>).
152. Klein J, Jepsen A, Patterson A, Reich RR, Mason TM. Heparin versus normal saline: flushing effectiveness in managing central venous catheters in patients undergoing blood and marrow transplantation. J Hosp Infect. 2024;151:21-8 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.05.021>).
153. Schallom ME, Prentice D, Sona C, Micek ST, Skrupky LP. Heparin or 0.9% sodium chloride to maintain central venous catheter patency: a randomized trial. Crit Care Med. 2012;40(6):1820-26 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31824e11b4>).
154. Smith S, Dawson S, Hennessey R, Andrew M. Maintenance of the patency of indwelling central venous catheters: is heparin necessary? J Pediatr Hematol/Oncol. 1991;13(2):141-43 (<https://doi.org/10.1097/00043426-199122000-00005>).
155. Ullman AJ, Edwards R, Walker R, Roy J, Paton A, Rickard CM et al. Routine catheter lock solutions in pediatric cancer care: a pilot randomized controlled trial of heparin vs saline. Cancer Nurs. 2022;45(6):438-46 (<https://doi.org/10.1097/NCC.0000000000001053>).

156. Baek G, Huynh P, Cunningham T, Eaton KD, Ghuman S. Central line patency: management with normal saline flushes for adult patients with cancer. *Clin J Oncol Nurs*. 2023;27(3):274-80 (<https://doi.org/10.1188/23.CJON.274-280>).
157. Bertoglio S, Solari N, Meszaros P, Vassallo F, Bonvento M, Pastorino S et al. Efficacy of normal saline versus heparinized saline solution for locking catheters of totally implantable long-term central vascular access devices in adult cancer patients. *Cancer Nurs*. 2012;35(4):E35-42 (<https://doi.org/10.1097/NCC.0b013e31823312b1>).
158. Schilling S, Doellman D, Hutchinson N, Jacobs BR. The impact of needleless connector device design on central venous catheter occlusion in children: a prospective, controlled trial. *J Parenter Enteral Nutr*. 2006;30(2):85-90 (<https://doi.org/10.1177/014860710603000285>).
159. Raad I, Hanna HA, Awad A, Alrahwan A, Bivins C, Khan A et al. Optimal frequency of changing intravenous administration sets: is it safe to prolong use beyond 72 hours? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001;22(3):136-9 (<https://doi.org/10.1086/501879>).
160. Rickard CM, Lipman J, Courtney M, Siversen R, Daley P. Routine changing of intravenous administration sets does not reduce colonization or infection in central venous catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25(8):650-5 (<https://doi.org/10.1086/502456>).
161. Rickard CM, Marsh NM, Larsen EN, McGrail MR, Graves N, Runnegar N et al. Effect of infusion set replacement intervals on catheter-related bloodstream infections (RSVP): a randomised, controlled, equivalence (central venous access device)–non-inferiority (peripheral arterial catheter) trial. *Lancet*. 2021;397(10283):1447-58 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00351-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00351-2)).
162. Dissanaïke S, Shelton M, Warner K, O’Keefe GE. The risk for bloodstream infections is associated with increased parenteral caloric intake in patients receiving parenteral nutrition. *Crit Care*. 2007;11(5):R114 (<https://doi.org/10.1186/cc6167>).
163. Dimick JB, Swoboda S, Talamini MA, Pelz RK, Hendrix CW, Lipsett PA. Risk of colonization of central venous catheters: catheters for total parenteral nutrition vs other catheters. *Am J Crit Care*. 2003;12(4):328-35 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12882063>).
164. Muller AE, Huisman I, Roos PJ, Rietveld AP, Klein J, Harbers JB et al. Outbreak of severe sepsis due to contaminated propofol: lessons to learn. *J Hosp Infect*. 2010;76(3):225-30 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.06.003>).
165. Frean JA, Arntzen L, Rosekilly I, Isaäcson M. Investigation of contaminated parenteral nutrition fluids associated with an outbreak of *Serratia odorifera* septicaemia. *J Hosp Infect*. 1994;27(4):263-73 ([https://doi.org/10.1016/0195-6701\(94\)90114-7](https://doi.org/10.1016/0195-6701(94)90114-7)).
166. Austin PD, Hand KS, Elia M. Systematic review and meta-analyses of the effect of lipid emulsion on microbial growth in parenteral nutrition. *J Hosp Infect*. 2016;94(4):307-19 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.08.026>).
167. Kaur D, Jaspal S, Bajwa SS. The impact of open versus closed catheter access system of central venous catheter on infection prevention in critically ill patients: a comparative evaluation. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2020;25(6):497-501 (https://doi.org/10.4103/ijnmr.IJNMR_34_19).
168. Esteve F, Pujol M, Limon E, Saballs M, Argerich MJ, Verdaguer R et al. Bloodstream infection related to catheter connections: a prospective trial of two connection systems. *J Hosp Infect*. 2007;67(1):30-4 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.05.021>).

169. Yébenes JC, Vidaur L, Serra-Prat M, Sirvent JM, Batlle J, Motje M et al. Prevention of catheter-related bloodstream infection in critically ill patients using a disinfectable, needle-free connector: a randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2004;32(5):291-5 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.12.004>).
170. Lucet JC, Hayon J, Bruneel F, Dumoulin JL, Joly-Guillou ML. Microbiological evaluation of central venous catheter administration hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2000;21(1):40-2 (<https://doi.org/10.1086/501696>).
171. Koeppen M, Weinert F, Oehlschlaeger S, Koerner A, Rosenberger P, Haeberle HA. Needle-free connectors catheter-related bloodstream infections: a prospective randomized controlled trial. *Intensive Care Medicine*. 2019;7(1):63 (<https://doi.org/10.1186/s40635-019-0277-7>).
172. Cookson ST, Ihrig M, O'Mara EM, Denny M, Volk H, Banerjee SN et al. Increased bloodstream infection rates in surgical patients associated with variation from recommended use and care following implementation of a needleless device. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1998;19(1):23-7 (<https://doi.org/10.1086/647702>).
173. Danzig LE, Short LJ, Collins K, Mahoney M, Sepe S, Bland L et al. Bloodstream infections associated with a needleless intravenous infusion system in patients receiving home infusion therapy. *JAMA*. 1995;273(23):1862-64 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7776503>).
174. Hanatani Y, Kodaira S, Gibo J, Toeda H, Kawakami S. [Effect of preventive measures against central venous catheter-related infection: retrospective study in our division for recent 10 years.] *Kansenshogaku Zasshi*. 1999;73(10):1032-37 (<https://doi.org/10.11150/kansenshogakuzasshi1970.73.1032>) (in Japanese).
175. Ivy DD, Calderbank M, Wagner BD, Dolan S, Nyquist AC, Wade M et al. Closed-hub systems with protected connections and the reduction of risk of catheter-related bloodstream infection in pediatric patients receiving intravenous prostanoid therapy for pulmonary hypertension. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009;30(9):823-29 (<https://doi.org/10.1086/605320>).
176. McDonald LC, Banerjee SN, Jarvis WR. Line-associated bloodstream infections in pediatric intensive-care-unit patients associated with a needleless device and intermittent intravenous therapy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1998;19(10):772-77 (<https://doi.org/10.1086/647722>).
177. Reiter PD, Novak K, Valuck RJ, Rosenberg AA, Fish D. Effect of a closed drug-delivery system on the incidence of nosocomial and catheter-related bloodstream infections in infants. *Epidemiol Infect*. 2006;134(2):285-91 (<https://doi.org/10.1017/S0950268805004851>).
178. Sansalone A, Vicari R, Orlando F, Dell'Avo A, Giuffrida S, Deelen P et al. Needle-free connectors to prevent central venous catheter occlusion at a tertiary cardiac center: A prospective before and after intervention study. *J Vasc Access*. 2023;24(3):475-82 (<https://doi.org/10.1177/11297298211039653>).
179. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, Sable CA, Adams RB, Lindley DA et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *New Engl J Med*. 1992;327(15):1062-68 (<https://doi.org/10.1056/NEJM199210083271505>).
180. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med*. 1990;18(10):1073-79 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2209033>).

181. Buetti N, Ruckly S, Souweine B, Mimos O, Timsit J-F. Risk of infections in intravascular catheters in situ for more than 10 days: a post hoc analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 1990;18(10):1073-79 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2209033>).
182. Schalk E, Biehl LM, Farber J, Schluter D, Vehreschild MJGT, Fischer T. Determination of a cutoff time point for prophylactic exchange of central venous catheters for prevention of central venous catheter-related bloodstream infections in patients with hematological malignancies. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38(7):888-89 (<https://doi.org/10.1017/ice.2017.92>).
183. McLaws ML, Berry G. Nonuniform risk of bloodstream infection with increasing central venous catheter-days. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2005;26(8):715-9 (<https://doi.org/10.1086/502608>).
184. Lorente L, Jiménez A. Central venous catheter site: should we really stop avoiding the femoral vein? In: *Crit Care Med*. United States 2013: 41:e34 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318278b48e>).
185. Lipshutz AK, Gropper MA. Central venous catheters: follow the evidence, not the guidelines. In: *Crit Care Med*. United States 2012: 40:2528-9 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318258e9ec>).
186. Biffi R, Orsi F, Pozzi S, Pace U, Bonomo G, Monfardini L et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Ann Oncol*. 2009;20(5):935-40 (<https://doi.org/10.1093/annonc/mdn701>).
187. Firat AC, Zeyneloglu P, Ozkan M, Pirat A. A randomized controlled comparison of the internal jugular vein and the subclavian vein as access sites for central venous catheterization in pediatric cardiac surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(9):e413-e19 (<https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000878>).
188. Fournil C, Boulet N, Bastide S, Louart B, Ambert A, Boutin C et al. High success rates of ultrasound-guided distal internal jugular vein and axillary vein approaches for central venous catheterization: A randomized controlled open-label pilot trial. *J Clin Ultrasound*. 2023;51(1):158-66 (<https://doi.org/10.1002/jcu.23383>).
189. Han L, Zhang J, Deng X, Kong X, Yang C, Peng L et al. Totally implantable venous access ports: A prospective randomized study comparing subclavian and internal jugular vein punctures in children. *J Pediatr Surg*. 2021;56(2):317-23 (<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2020.04.021>).
190. Kocum A, Sener M, Caliskan E, Bozdogan N, Atalay H, Aribogan A. An alternative central venous route for cardiac surgery: supraclavicular subclavian vein catheterization. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2011;25(6):1018-23 (<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2011.02.006>).
191. Parienti J-J, Mongardon N, Mégarbane B, Mira J-P, Kalfon P, Gros A et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. *New Engl J Med*. 2015;373(13):1220-29 (<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500964>).
192. Ribeiro RC, Abib SCV, Aguiar AS, Schettini ST. Long-term complications in totally implantable venous access devices: randomized study comparing subclavian and internal jugular vein puncture. *Pediatr Blood Cancer*. 2012;58(2):274-77 (<https://doi.org/10.1002/pbc.23220>).
193. Senagore A, Waller JD, Bonnell BW, Bursch LR, Scholten DJ. Pulmonary artery catheterization: a prospective study of internal jugular and subclavian approaches. *Crit Care Med*. 1987;15(1):35-7 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3539524>).

194. Shin H-J, Na H-S, Koh W-U, Ro Y-J, Lee J-M, Choi Y-J et al. Complications in internal jugular vs subclavian ultrasound-guided central venous catheterization: a comparative randomized trial. *Intensive Care Med.* 2019;45:968-76 (<https://doi.org/10.1007/s00134-019-05651-9>).
195. Trabelsi B, Hajje Z, Drira D, Yedes A, Labbene I, Ferjani M et al. Comparison of ultrasound-guided internal jugular vein and supraclavicular subclavian vein catheterization in critically ill patients: a prospective, randomized clinical trial. *Ann Intensive Care.* 2022;12(1):91 (<https://doi.org/10.1186/s13613-022-01065-x>).
196. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant J-Y, Raffy B, Barre E et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001;286(6):700-07 (<https://doi.org/10.1001/jama.286.6.700>).
197. Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Crit Care Med.* 1995;23(1):52-9 (<https://doi.org/10.1097/00003246-199501000-00011>).
198. Al-Sofyani KA, Uddin MS. Can inverse probability treatment weighting (IPTW) be used to assess differences of CRBSI rates between non-tunneled femoral and jugular CVCs in PICU patients? *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):598 (<https://doi.org/10.1186/s12879-022-07571-4>).
199. Lorente L, Jimenez A, Garcia C, Galvan R, Castedo J, Martin MM et al. Catheter-related bacteremia from femoral and central internal jugular venous access. *Europ J Clin Microbiol Infect Dis.* 2008;27(9):867-71 (<https://doi.org/10.1007/s10096-008-0507-5>).
200. Pitiriga V, Kanellopoulos P, Bakalis I, Kampos E, Sagris I, Saroglou G et al. Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(1):189 (<https://doi.org/10.1186/s13756-020-00851-1>).
201. Hernández D, Díaz F, Suria S, Machado M, Lorenzo V, Losada M et al. Subclavian catheter-related infection is a major risk factor for the late development of subclavian vein stenosis. *Nephrol Dial Transplant.* 1993;8(3):227-30 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8385289>).
202. Hernández D, Díaz F, Rufino M, Lorenzo V, Pérez T, Rodríguez A et al. Subclavian vascular access stenosis in dialysis patients: natural history and risk factors. *J Am Soc Nephrol.* 1998;9(8):1507-10 (<https://doi.org/10.1681/asn.v981507>).
203. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19(11):842-45 (<https://doi.org/10.1086/647742>).
204. Gowardman JR, Robertson IK, Parkes S, Rickard CM. Influence of insertion site on central venous catheter colonization and bloodstream infection rates. *Intensive Care Med.* 2008;34(6):1038-45 (<https://doi.org/10.1007/s00134-008-1046-3>).
205. Karapinar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Int.* 2007;49(5):593-99 (<https://doi.org/10.1097/00130478-200101000-00012>).
206. Lorente L, Henry C, Martín MM, Jiménez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. *Crit Care.* 2005;9:1-5 (<https://doi.org/10.1186/cc3824>).
207. Ramos LL, García RG, Velasco MMM, Quintero MLM. [Incidencias de las complicaciones infecciosas en la cateterización intravascular.] *Med Intensiva.* 2003;27(4):224-28 (<https://medintensiva.org/es-incidencias-complicaciones-infecciosas-cateterizacion-intravascular-articulo-13046228>) (in Spanish).

208. Schummer W, Schummer C, Rose N, Niesen W-D, Sakka SG. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators: a prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2007;33:1055-59 (<https://doi.org/10.1007/s00134-007-0560-z>).
209. Snarski E, Stringer J, Mikulska M, Gil L, Tridello G, Bosman P et al. Risk of infectious complications in adult patients after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation depending on the site of central venous catheter insertion-multicenter prospective observational study, from the IDWP EBMT and Nurses Group of EBMT. *Bone Marrow Transplant.* 2021;56(12):2929-33 (<https://doi.org/10.1038/s41409-021-01430-7>).
210. Torgay A, Pirat A, Candan S, Zeyneloglu P, Arslan G, Haberal M. Internal jugular versus subclavian vein catheterization for central venous catheterization in orthotopic liver transplantation. *Transplant Proc.* 2005;37(7):3171-73 (<https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2005.07.021>).
211. Cox EG, Knoderer CA, Jennings A, Brown JW, Rodefeld MD, Walker SG et al. A randomized, controlled trial of catheter-related infectious event rates using antibiotic-impregnated catheters versus conventional catheters in pediatric cardiovascular surgery patients. *J Pediatr Infect Dis Soc.* 2013;2(1):67-70 (<https://doi.org/10.1093/jpids/pis066>).
212. Gilbert RE, Mok Q, Dwan K, Harron K, Moitt T, Millar M et al. Impregnated central venous catheters for prevention of bloodstream infection in children (the CATCH trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;387(10029):1732-42 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00340-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00340-8)).
213. Hanna H, Benjamin R, Chatzinikolaou I, Alakech B, Richardson D, Mansfield P et al. Long-term silicone central venous catheters impregnated with minocycline and rifampin decrease rates of catheter-related bloodstream infection in cancer patients: a prospective randomized clinical trial. *J Clin Oncol.* 2004;22(15):3163-71 (<https://doi.org/10.1200/JCO.2004.04.124>).
214. Harron K, Mok Q, Dwan K, Ridyard CH, Moitt T, Millar M et al. CATHeter Infections in Children (CATCH): a randomised controlled trial and economic evaluation comparing impregnated and standard central venous catheters in children. *Health Technol Assess.* 2016;20(18):vii-xxviii, 1-219 (<https://doi.org/10.3310/hta20180>).
215. Kamal GD, Pfaller MA, Rempe LE, Jebson PJR. Reduced intravascular catheter infection by antibiotic bonding. A prospective, randomized, controlled trial. *JAMA.* 1991;265(18):2364-68 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2016833>).
216. Leon C, Ruiz-Santana S, Rello J, e la Torre MV, Valles J, Alvarez-Lerma F et al. Benefits of minocycline and rifampin-impregnated central venous catheters. A prospective, randomized, double-blind, controlled, multicenter trial. *Intensive Care Med.* 2004;30(10):1891-99 (<https://doi.org/10.1007/s00134-004-2378-2>).
217. Marik PE, Abraham G, Careau P, Varon J, Fromm Jr RE. The ex vivo antimicrobial activity and colonization rate of two antimicrobial-bonded central venous catheters. *Crit Care Med.* 1999;27(6):1128-31 (<https://doi.org/10.1097/00003246-199906000-00034>).
218. Raad I, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R et al. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Int Med.* 1997;127(4):267-74 (<https://doi.org/10.7326/0003-4819-127-4-199708150-00002>).
219. Yucel N, Lefering R, Maegele M, Max M, Rossaint R, Koch A et al. Reduced colonization and infection with miconazole-rifampicin modified central venous catheters: a randomized controlled clinical trial. *J Antimicrob Chemother.* 2004;54(6):1109-15 (<https://doi.org/10.1093/jac/dkh483>).

220. Bonne S, Mazuski JE, Sona C, Schallom M, Boyle W, Buchman TG et al. Effectiveness of minocycline and rifampin vs chlorhexidine and silver sulfadiazine-impregnated central venous catheters in preventing central line-associated bloodstream infection in a high-volume academic intensive care unit: a before and after trial. *J Am Coll Surg*. 2015;221(3):739-47 (<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2015.05.013>).
221. Chatzinikolaou I, Hanna H, Graviss L, Chaiban G, Perego C, Arbuckle R et al. Clinical experience with minocycline and rifampin-impregnated central venous catheters in bone marrow transplantation recipients: efficacy and low risk of developing staphylococcal resistance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24(12):961-63 (<https://doi.org/10.1086/502167>).
222. Chelliah A, Heydon KH, Zaoutis TE, Rettig SL, Dominguez TE, Lin R et al. Observational trial of antibiotic-coated central venous catheters in critically ill pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J*. 2007;26(9):816-20 (<https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318123e8bf>).
223. Chemaly RF, Sharma PS, Youssef S, Gerber D, Hwu P, Hanmod SS et al. The efficacy of catheters coated with minocycline and rifampin in the prevention of catheter-related bacteremia in cancer patients receiving high-dose interleukin-2. *Int J Infect Dis*. 2010;14(7):e548-52 (<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2009.08.007>).
224. Corley A, Royle RH, Marsh N, Larsen EN, Playford EG, McGrail MR et al. Incidence and risk factors for central venous access device failure in hospitalized adults: A multivariable analysis of 1892 catheters. *J Hosp Med*. 2024;27:27 (<https://doi.org/10.1002/jhm.13414>).
225. Hanna HA, Raad II, Hackett B, Wallace SK, Price KJ, Coyle DE et al. Antibiotic-impregnated catheters associated with significant decrease in nosocomial and multidrug-resistant bacteremias in critically ill patients. *Chest*. 2003;124(3):1030-38 (<https://doi.org/10.1378/chest.124.3.1030>).
226. Kamal GD, Divishek D, Kumar GC, Porter BR, Tatman DJ, Adams JR. Reduced intravascular catheter-related infection by routine use of antibiotic-bonded catheters in a surgical intensive care unit. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1998;30(3):145-52 ([https://doi.org/10.1016/s0732-8893\(97\)00215-0](https://doi.org/10.1016/s0732-8893(97)00215-0)).
227. Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Raja L, Cabrera J, Gonzalez O et al. Chlorhexidine-silver sulfadiazine- or rifampicin-miconazole-impregnated venous catheters decrease the risk of catheter-related bloodstream infection similarly. *Am J Infect Control*. 2016;44(1):50-3 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.08.014>).
228. Weber JM, Sheridan RL, Fagan S, Ryan CM, Pasternack MS, Tompkins RG. Incidence of catheter-associated bloodstream infection after introduction of minocycline and rifampin antimicrobial-coated catheters in a pediatric burn population. *J Burn Care Res*. 2012;33(4):539-43 (<https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e31823c4cd5>).
229. Reitzel RA, Rosenblatt J, Gerges BZ, Jarjour A, Fernández-Cruz A, Raad, II. The potential for developing new antimicrobial resistance from the use of medical devices containing chlorhexidine, minocycline, rifampicin and their combinations: a systematic review. *JAC Antimicrob Resist*. 2020;2(1):dlaa002 (<https://doi.org/10.1093/jacamr/dlaa002>).
230. Halton KA, Cook DA, Whitby M, Paterson DL, Graves N. Cost effectiveness of antimicrobial catheters in the intensive care unit: addressing uncertainty in the decision. *Crit Care*. 2009;13(2):R35 (<https://doi.org/10.1186/cc7744>).
231. Lorente L, Lecuona M, Ramos MJ, Jimenez A, Mora ML, Sierra A. Rifampicin-miconazole-impregnated catheters save cost in jugular venous sites with tracheostomy. *Europ J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(8):1833-36 (<https://doi.org/10.1007/s10096-011-1508-3>).

232. Marciante KD, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Which antimicrobial impregnated central venous catheter should we use? Modeling the costs and outcomes of antimicrobial catheter use. *Am J Infect Control*. 2003;31(1):1-8 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1067/mic.2003.35>).
233. Ridyard CH, Plumpton CO, Gilbert RE, Hughes DA. Cost-effectiveness of pediatric central venous catheters in the UK: a secondary publication from the CATCH clinical trial. *Front Pharmacol*. 2017;8:644 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.3389/fphar.2017.00644>).
234. Shorr AF, Humphreys CW, Helman DL. New choices for central venous catheters: potential financial implications. *Chest*. 2003;124(1):275-84 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12853534>).
235. Lenz AM, Vassallo JC, Moreno GE, Althabe M, Gomez S, Magliola R et al. Prevencion de la infeccion asociada a cateteres: utilidad y costo-eficacia de los cateteres con antisepicos en pediatria [Prevention of catheter-related infection: usefulness and cost-effectiveness of antiseptic catheters in children.] *Arch Argent Pediatr*. 2010;108(3):209-15 (<https://doi.org/10.1590/S0325-00752010000300006>) (in Spanish).
236. Antonelli M, De Pascale G, Ranieri VM, Pelaia P, Tufano R, Piazza O et al. Comparison of triple-lumen central venous catheters impregnated with silver nanoparticles (AgTive R) vs conventional catheters in intensive care unit patients. *J Hosp Infect*. 2012;82(2):101-07 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.07.010>).
237. Bach A, Eberhardt H, Frick A, Schmidt H, Böttiger BW, Martin E. Efficacy of silver-coating central venous catheters in reducing bacterial colonization. *Crit Care Med*. 1999;27(3):515-21 (<https://doi.org/10.1097/00003246-199903000-00028>).
238. Bertini G, Elia S, Ceciari F, Dani C. Reduction of catheter-related bloodstream infections in preterm infants by the use of catheters with the AgION antimicrobial system. *Early Hum Dev*. 2013;89(1):21-5 (<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2012.07.003>).
239. Bong JJ, Kite P, Wilco MH, McMahon MJ. Prevention of catheter related bloodstream infection by silver iontophoretic central venous catheters: A randomised controlled trial. *J Clin Pathol*. 2003;56(10):731-35 (<https://doi.org/10.1136/jcp.56.10.731>).
240. Brun-Buisson C, Doyon F, Sollet JP, Cochard JF, Cohen Y, Nitenberg G. Prevention of intravascular catheter-related infection with newer chlorhexidine-silver sulfadiazine-coated catheters: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med*. 2004;30(5):837-43 (<https://doi.org/10.1007/s00134-004-2221-9>).
241. Camargo LF, Marra AR, Buchele GL, Sogayar AM, Cal RG, e Sousa JM et al. Double-lumen central venous catheters impregnated with chlorhexidine and silver sulfadiazine to prevent catheter colonisation in the intensive care unit setting: a prospective randomised study. *J Hosp Infect*. 2009;72(3):227-33 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.03.018>).
242. Carrasco MN, Bueno A, e las Cuevas C, Jimenez S, Salinas I, Sartorius A et al. Evaluation of a triple-lumen central venous heparin-coated catheter versus a catheter coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2004;30(4):633-38 (<https://doi.org/10.1007/s00134-003-2093-4>).
243. Ciresi DL, Albrecht RM, Volkers PA, Scholten DJ. Failure of antiseptic bonding to prevent central venous catheter-related infection and sepsis. *Am Surg*. 1996;62(8):641-46 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8712561>).
244. Collin GR. Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest*. 1999;115(6):1632-40 (<https://doi.org/10.1378/chest.115.6.1632>).

245. Corral L, Nolla-Salas M, Ibañez-Nolla J, León MA, Díaz RM, Cruz Martín M et al. A prospective, randomized study in critically ill patients using the Oligon Vantex catheter. *J Hosp Infect.* 2003;55(3):212-19 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2003.07.001>).
246. George SJ, Vuddamalay P, Boscoe MJ. Antiseptic-impregnated central venous catheters reduce the incidence of bacterial colonization and associated infection in immunocompromised transplant patients. *Europ J Anaesthesiol.* 1997;14(4):428-31 (<https://doi.org/10.1046/j.1365-2346.1997.00168.x>).
247. Goldschmidt H, Hahn U, Salwender H-J, Haas R, Jansen B, Wolbring P et al. Prevention of catheter-related infections by silver coated central venous catheters in oncological patients. *Zentralbl Bakteri.* 1995;283(2):215-23 ([https://doi.org/10.1016/s0934-8840\(11\)80203-3](https://doi.org/10.1016/s0934-8840(11)80203-3)).
248. Hagau N, Studnicska D, Gavrus RL, Csipak G, Hagau R, Slavcovici AVC. Central venous catheter colonization and catheter-related bloodstream infections in critically ill patients: a comparison between standard and silver-integrated catheters. *Europ J Anaesthesiol.* 2009;26(9):752-58 (<https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32832a3a84>).
249. Hannan M, Juste RN, Umasanker S, Glendenning A, Nightingale C, Azadian B et al. Antiseptic-bonded central venous catheters and bacterial colonisation. *Anaesthesia.* 1999;54(9):868-72 (<https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.1999.01000.x>).
250. Heard SO, Wagle M, Vijayakumar E, McLean S, Brueggemann A, Napolitano LM et al. Influence of triple-lumen central venous catheters coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on the incidence of catheter-related bacteremia. *Arch Int Med.* 1998;158(1):81-7 (<https://doi.org/10.1001/archinte.158.1.81>).
251. Jaeger K, Osthaus A, Heine J, Ruschulte H, Kuhlmann C, Weissbrodt H et al. Efficacy of a benzalkonium chloride-impregnated central venous catheter to prevent catheter-associated infection in cancer patients. *Chemotherapy.* 2001;47(1):50-5 (<https://doi.org/10.1159/000048501>).
252. Jaeger K, Zenz S, Juttner B, Ruschulte H, Kuse E, Heine J et al. Reduction of catheter-related infections in neutropenic patients: a prospective controlled randomized trial using a chlorhexidine and silver sulfadiazine-impregnated central venous catheter. *Ann Hematol.* 2005;84(4):258-62 (<https://doi.org/10.1007/s00277-004-0972-6>).
253. Kalfon P, de Vaumas C, Samba D, Boulet E, Lefrant JY, Eyraud D et al. Comparison of silver-impregnated with standard multi-lumen central venous catheters in critically ill patients. *Crit Care Med.* 2007;35(4):1032-9 (<https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000259378.53166.1B>).
254. Krikava I, Kolar M, Garajova B, Balik T, Sevcikova A, Roschke I et al. The efficacy of a non-leaching antibacterial central venous catheter - a prospective, randomized, double-blind study. *Biomed Pap Med Fac Palacky Univ Olomouc Czech Repub.* 2020;164(2):154-60 (<https://doi.org/10.5507/bp.2019.022>).
255. Logghe C, Van Ossel C, D'Hoore W, Ezzedine H, Wauters G, Haxhe JJ. Evaluation of chlorhexidine and silver-sulfadiazine impregnated central venous catheters for the prevention of bloodstream infection in leukaemic patients: a randomized controlled trial. *J Hosp Infect.* 1997;37(2):145-56 ([https://doi.org/10.1016/s0195-6701\(97\)90184-5](https://doi.org/10.1016/s0195-6701(97)90184-5)).
256. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. *Ann Int Med.* 1997;127(4):257-66 (<https://doi.org/10.7326/0003-4819-127-4-199708150-00001>).

257. Mer M, Duse AG, Galpin JS, Richards GA. Central venous catheterization: a prospective, randomized, double-blind study. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2009;15(1):19-26 (<https://doi.org/10.1177/1076029608319878>).
258. Moretti EW, Ofstead CL, Kristy RM, Wetzler HP. Impact of central venous catheter type and methods on catheter-related colonization and bacteraemia. *J Hosp Infect*. 2005;61(2):139-45 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.02.012>).
259. Moss HA, Tebbs SE, Farouqi MH, Herbst T, Isaac JL, Brown J et al. A central venous catheter coated with benzalkonium chloride for the prevention of catheter-related microbial colonization. *Europ J Anaesthesiol*. 2000;17(11):680-87 (<https://doi.org/10.1046/j.1365-2346.2000.00741.x>).
260. Osma S, Kahveci SF, Kaya FN, Akalin H, Ozakin C, Yilmaz E et al. Efficacy of antiseptic-impregnated catheters on catheter colonization and catheter-related bloodstream infections in patients in an intensive care unit. *J Hosp Infect*. 2006;62(2):156-62 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.06.030>).
261. Ostendorf T, Meinhold A, Harter C, Salwender H, Egerer G, Geiss HK et al. Chlorhexidine and silver-sulfadiazine coated central venous catheters in haematological patients - A double-blind, randomised, prospective, controlled trial. *Support Care Cancer*. 2005;13(12):993-1000 (<https://doi.org/10.1007/s00520-005-0812-9>).
262. Pemberton LB, Ross V, Cuddy P, Kremer H, Fessler T, McGurk E. No difference in catheter sepsis between standard and antiseptic central venous catheters: A prospective randomized trial. *Arch Surg*. 1996;131(9):986-89 (<https://doi.org/10.1001/archsurg.1996.01430210084018>).
263. Rupp ME, Lisco SJ, Lipsett PA, Perl TM, Keating K, Civetta JM et al. Effect of a second-generation venous catheter impregnated with chlorhexidine and silver sulfadiazine on central catheter-related infections: a randomized, controlled trial. *Ann Int Med*. 2005;143(8):570-80 (<https://doi.org/10.7326/0003-4819-143-8-200510180-00007>).
264. Sheng WH, Ko WJ, Wang JT, Chang SC, Hsueh PR, Luh KT. Evaluation of antiseptic-impregnated central venous catheters for prevention of catheter-related infection in intensive care unit patients. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2000;38(1):1-5 ([https://doi.org/10.1016/s0732-8893\(00\)00166-8](https://doi.org/10.1016/s0732-8893(00)00166-8)).
265. Sherertz RJ, Heard SO, Raad II, Gentry L, Bowton D, Scuderi P et al. Gamma radiation-sterilized, triple-lumen catheters coated with a low concentration of chlorhexidine were not efficacious at preventing catheter infections in intensive care unit patients. *Antimicrob Agents Chemother*. 1996;40(9):1995-97 (<https://doi.org/10.1128/AAC.40.9.1995>).
266. Stoiser B, Kofler J, Staudinger T, Georgopoulos A, Lugauer S, Guggenbichler JP et al. Contamination of central venous catheters in immunocompromised patients: A comparison between two different types of central venous catheters. *J Hosp Infect*. 2002;50(3):202-06 (<https://doi.org/10.1053/jhin.2001.1095>).
267. Tennenberg S, Lieser M, McCurdy B, Boomer G, Howington E, Newman C et al. A prospective randomized trial of an antibiotic- and antiseptic-coated central venous catheter in the prevention of catheter-related infections. *Arch Surg*. 1997;132(12):1348-51 (<https://doi.org/10.1001/archsurg.1997.01430360094017>).
268. Zampieri FG, de Oliveira NE, Nassar AP, Jr dOM, A. L G, C L et al. Bundle of coated devices to reduce nosocomial infections in the intensive care unit. CRITIC pilot randomized controlled trial. *Ann Am Thorac Soc*. 2020;17(10):1257-63 (<https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202003-206OC>).
269. Chemaly RF, Sharma PS, Youssef S, Gerber D, Hwu P, Hanmod SS et al. The efficacy of catheters coated with minocycline and rifampin in the prevention of catheter-related bacteremia in cancer patients receiving high-dose interleukin-2. *Int J Infect Dis*. 2010;14(7):e548-52 (<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2009.08.007>).

270. Hanna HA, Raad II, Hackett B, Wallace SK, Price KJ, Coyle DE et al. Antibiotic-impregnated catheters associated with significant decrease in nosocomial and multidrug-resistant bacteremias in critically ill patients. *Chest*. 2003;124(3):1030-38 (<https://doi.org/10.1378/chest.124.3.1030>).
271. Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Santacreu R, Raja L, Gonzalez O et al. Chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters save costs. *Am J Infect Control*. 2014;42(3):321-24 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.09.022>).
272. Borschel DM, Chenoweth CE, Kaufman SR, Hyde KV, VanDerElzen KA, Raghunathan TE et al. Are antiseptic-coated central venous catheters effective in a real-world setting? *Am J Infect Control*. 2006;34(6):388-93 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2005.08.004>).
273. Frank U, Chojnacki T, Dettenkofer M, Daschner FD. Cost-effectiveness of an antiseptic-impregnated central venous catheter in the ICU. *Intensive Care Med*. 2003;29(1):139 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1007/s00134-002-1559-0>).
274. Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Lorenzo L, Diosdado S, Marca L et al. Cost/benefit analysis of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters for femoral access. *Am Infect Control*. 2014;42(10):1130-32 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.027>).
275. Maki DG, Cobb L, Garman JK, Shapiro JM, Ringer M, Helgersson RB. An attachable silver-impregnated cuff for prevention of infection with central venous catheters: a prospective randomized multicenter trial. *The American journal of medicine*. 1988;85(3):307-14 ([https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/0002-9343\(88\)90579-7](https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1016/0002-9343(88)90579-7)).
276. Veenstra DL, Saint S, Sullivan SD. Cost-effectiveness of antiseptic-impregnated central venous catheters for the prevention of catheter-related bloodstream infection. *JAMA*. 1999;282(6):554-60 (<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1001/jama.282.6.554>).
277. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP. Use of triple-lumen subclavian catheters for administration of total parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr*. 1992;16(5):403-07 (<https://doi.org/10.1177/0148607192016005403>).
278. Farkas J-C, Liu N, Bleriot J-P, Chevret S, Goldstein FW, Carlet J. Single-versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in a critically ill population. *Am J Med*. 1992;93(3):277-82 ([https://doi.org/10.1016/0002-9343\(92\)90233-2](https://doi.org/10.1016/0002-9343(92)90233-2)).
279. Gupta S, Batra YK, Puri GD, Panigrahi D, Roy S. Infection rates in single- and double-lumen central venous catheters in critically ill patients. *Nat Med J India*. 1995;8(3):114-17 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7780350>).
280. Johnson BH, Rypins EB. Single-lumen vs double-lumen catheters for total parenteral nutrition. A randomized, prospective trial. *Arch Surg*. 1990;125(8):990-92 (<https://doi.org/10.1001/archsurg.1990.01410200048007>).
281. McCarthy MC, Shives JK, Robison RJ, Broadie TA. Prospective evaluation of single and triple lumen catheters in total parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr*. 1987;11(3):259-62 (<https://doi.org/10.1177/0148607187011003259>).
282. Powell C, Fabri PJ, Kudsk KA. Risk of infection accompanying the use of single-lumen vs double-lumen subclavian catheters: a prospective randomized study. *J Parenter Enteral Nutr*. 1988;12(2):127-9 (<https://doi.org/10.1177/0148607188012002127>).
283. Fletcher JP, Mudie JM. A 2 year experience of a nutritional support service: prospective study of 229 non-intensive care patients receiving parenteral nutrition. *Aust N Z J Surg*. 1989;59(3):223-8 (<https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1989.tb01505.x>).

284. Gil RT, Kruse JA, Thill-Baharozian MC, Carlson RW. Triple-vs single-lumen central venous catheters: a prospective study in a critically ill population. *Arch Int Med*. 1989;149(5):1139-43 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2497712>).
285. Hilton E, Haslett TM, Borenstein MT, Tucci V, Isenberg HD, Singer C. Central catheter infections: single-versus triple-lumen catheters: influence of guide wires on infection rates when used for replacement of catheters. *Am J Med*. 1988;84(4):667-72 ([https://doi.org/10.1016/0002-9343\(88\)90102-7](https://doi.org/10.1016/0002-9343(88)90102-7)).
286. Kemp L, Burge J, Choban P, Harden J, Mirtallo J, Flancbaum L. The effect of catheter type and site on infection rates in total parenteral nutrition patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 1994;18(1):71-4 (<https://doi.org/10.1177/014860719401800171>).
287. Kozłowski KM, Jalaeian H, Travis LM, Zikria JF. A comparative analysis of infection and complication rates between single- and double-lumen ports. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2024;45(6):698-702 (<https://doi.org/10.1017/ice.2024.1>).
288. Lee RB, Buckner M, Sharp KW. Do multi-lumen catheters increase central venous catheter sepsis compared to single-lumen catheters? *J Trauma Acute Care Surg*. 1988;28(10):1472-75 (<https://doi.org/10.1097/00005373-198810000-00012>).
289. Miller JJ, Venus B, Mathru M. Comparison of the sterility of long-term central venous catheterization using single lumen, triple lumen, and pulmonary artery catheters. *Crit Care Med*. 1984;12(8):634-37 (<https://doi.org/10.1097/00003246-198408000-00005>).
290. Pemberton LB, Lyman B, Lander V, Covinsky J. Sepsis from triple-vs single-lumen catheters during total parenteral nutrition in surgical or critically ill patients. *Arch Surg*. 1986;121(5):591-94 (<https://doi.org/10.1001/archsurg.1986.01400050109014>).
291. Pomp A, Varella L, Caldwell MD, Albina J. Catheter-related sepsis: single lumen catheters (SLC) vs. triple lumen catheters (TLC). *J Parenter Enteral Nutr*. 1988;12:23S (<https://doi.org/10.1177/0148607188012001011>).
292. Rose SG, Pitsch RJ, Karrer FW, Moor BJ. Subclavian catheter infections. *J Parenter Enteral Nutr*. 1988;12(5):511-12 (<https://doi.org/10.1177/0148607188012005511>).
293. Severien C, Nelson JD. Frequency of infections associated with implanted systems vs cuffed, tunneled Silastic venous catheters in patients with acute leukemia. *Am J Dis Child*. 1991;145(12):1433-38 (<https://doi.org/10.1001/archpedi.1991.02160120101028>).
294. She R, Kobayashi K. Comparison of infection rates between single-lumen and double-lumen chest ports among patients with cancer: a propensity score matching analysis. *J Vasc Interv Radiol*. 2024;35(4):592-600.e5 (<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2023.12.011>).
295. Shulman RJ, Smith EO, Rahman S, Gardner P, Reed T, Mahoney D. Single- vs double-lumen central venous catheters in pediatric oncology patients. *Am J Dis Child*. 1988;142(8):893-95 (<https://doi.org/10.1001/archpedi.1988.02150080099034>).
296. Soupre D, Sizun J, De Parscau L, Alix D. [Utilisation de cathéters à double lumière par voie ombilicale chez le nouveau-né.] *Ann Pédiatr (Paris)*. 1998;45(6):394-98 (in French).
297. Volkow P, Vazquez C, Tellez O, Aguilar C, Barrera L, Rodríguez E et al. Polyurethane II catheter as long-indwelling intravenous catheter in patients with cancer. *Am J Infect Control*. 2003;31(7):392-96 (<https://doi.org/10.1067/mic.2003.39>).
298. Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1988;9(4):154-58 (<https://doi.org/10.1086/645820>).

299. Moss JG, Wu O, Bodenham AR, Agarwal R, Menne TF, Jones BL et al. Central venous access devices for the delivery of systemic anticancer therapy (CAVA): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398(10298):403-15 ([https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00766-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00766-2)).
300. Wu O, Boyd K, Paul J, McCartney E, Ritchie M, Mellon D et al. Hickman catheter and implantable port devices for the delivery of chemotherapy: a phase II randomised controlled trial and economic evaluation. *Br J Cancer*. 2016;114(9):979-85 (<https://doi.org/10.1038/bjc.2016.76>).
301. Mueller BU, Skelton J, Callender DP, Marshall D, Gress J, Longo D et al. A prospective randomized trial comparing the infectious and noninfectious complications of an externalized catheter versus a subcutaneously implanted device in cancer patients. *J Clin Oncol*. 1992;10(12):1943-48 (<https://doi.org/10.1200/JCO.1992.10.12.1943>).
302. Klunne MC, Degener JE, Stijnen T, Abels J. Complications from long-term indwelling central venous catheters in hematologic patients with special reference to infection. *Cancer*. 1989;64(8):1747-52 ([https://doi.org/10.1002/1097-0142\(19891015\)64:8<1747::aid-cnrcr2820640832>3.0.co;2-f](https://doi.org/10.1002/1097-0142(19891015)64:8<1747::aid-cnrcr2820640832>3.0.co;2-f)).
303. Adler A, Yaniv I, Steinberg R, Solter E, Samra Z, Stein J et al. Infectious complications of implantable ports and Hickman catheters in paediatric haematology–oncology patients. *J Hosp Infect*. 2006;62(3):358-65 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.08.019>).
304. Cotogni P, Mussa B, Degiorgis C, De Francesco A, Pittiruti M. Comparative complication rates of 854 central venous access devices for home parenteral nutrition in cancer patients: a prospective study of over 169,000 catheter-days. *J Parenter Enteral Nutr*. 2021;45(4):768-76 (<https://doi.org/10.1002/jpen.1939>).
305. Eastridge BJ, Lefor AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J Clin Oncol*. 1995;13(1):233-38 (<https://doi.org/10.1200/JCO.1995.13.1.233>).
306. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedlander-Klar H, Brown AE, Kiehn TE et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Int Med*. 1993;119(12):1168-74 (<https://doi.org/10.7326/0003-4819-119-12-199312150-00003>).
307. Guenier C, Ferreira J, Pector JC. Prolonged venous access in cancer patients. *Eur J Surg Oncol*. 1989;15(6):553-55 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2599125>).
308. Handrup MM, Moller JK, Schroder H. Central venous catheters and catheter locks in children with cancer: a prospective randomized trial of taurolidine versus heparin. *Pediatr Blood Cancer*. 2013;60(8):1292-98 (<https://doi.org/10.1002/pbc.24482>).
309. Hord JD, Lawlor J, Werner E, Billett AL, Bundy DG, Winkle C et al. Central line associated blood stream infections in pediatric hematology/oncology patients with different types of central lines. *Pediatr Blood Cancer*. 2016;63(9):1603-7 (<https://doi.org/10.1002/pbc.26053>).
310. Minassian VA, Sood AK, Lowe P, Sorosky JI, Al-Jurf AS, Buller RE. Longterm central venous access in gynecologic cancer patients. *J Am Coll Surg*. 2000;191(4):403-09 ([https://doi.org/10.1016/s1072-7515\(00\)00690-6](https://doi.org/10.1016/s1072-7515(00)00690-6)).
311. Mirro J, Jr., Rao BN, Stokes DC, Austin BA, Kumar M, Dahl GV et al. A prospective study of Hickman/Broviac catheters and implantable ports in pediatric oncology patients. *J Clin Oncol*. 1989;7(2):214-22 (<https://doi.org/10.1200/jco.1989.7.2.214>).
312. Moore DA, Gazzard BG, Nelson MR. Central venous line infections in AIDS. *J Infect*. 1997;34(1):35-40 ([https://doi.org/10.1016/s0163-4453\(97\)80007-2](https://doi.org/10.1016/s0163-4453(97)80007-2)).
313. Ng F, Mastoroudes H, Paul E, Davies N, Tibballs J, Hochhauser D et al. A comparison of Hickman line-and Port-a-Cath-associated complications in patients with solid tumours undergoing chemotherapy. *Clin Oncol*. 2007;19(7):551-56 (<https://doi.org/10.1016/j.clon.2007.04.003>).

314. Orgel E, Ji L, Pastor W, Schore RJ. Infectious morbidity by catheter type in neutropenic children with cancer. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33(3):263-66 (<https://doi.org/10.1097/INF.000000000000060>).
315. Pegues D, Axelrod P, McClarren C, Eisenberg BL, Hoffman JP, Ottery FD et al. Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumor patients. *J Surg Oncol*. 1992;49(3):156-62 (<https://doi.org/10.1002/jso.2930490306>).
316. Sharpe PC, Morris TC. Complications associated with central venous catheters in a haematology unit. *Ulster Med J*. 1994;63(2):144-50 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8650826>).
317. Shaw JH, Douglas R, Wilson T. Clinical performance of Hickman and Portacath atrial catheters. *Aust N Z J Surg*. 1988;58(8):657-9 (<https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1988.tb07578.x>).
318. Silver DF, Hempling RE, Recio FO, Piver MS, Eltabbakh GH. Complications related to indwelling caval catheters on a gynecologic oncology service. *Gynecol Oncol*. 1998;70(3):329-33 (<https://doi.org/10.1006/gyno.1998.5133>).
319. Skoutelis AT, Murphy RL, MacDonell KB, VonRoenn JH, Sterkel CD, Phair JP. Indwelling central venous catheter infections in patients with acquired immune deficiency syndrome. *J Acquir Immune Defic Syndr* (1988). 1990;3(4):335-42 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2313561>).
320. Wacker P, Bugmann P, Halperin DS, Babel J-F, Le Coultré C, Wyss M. Comparison of totally implanted and external catheters in paediatric oncology patients. *Europ J Cancer*. 1992;28(4-5):841-44 ([https://doi.org/10.1016/0959-8049\(92\)90128-o](https://doi.org/10.1016/0959-8049(92)90128-o)).
321. White AD, Othman D, Dawrant MJ, Sohrabi S, Young AL, Squire R. Implantable versus cuffed external central venous catheters for the management of children and adolescents with acute lymphoblastic leukaemia. *Pediatr Surg Int*. 2012;28(12):1195-99 (<https://doi.org/10.1007/s00383-012-3213-4>).
322. Wurzel CL, Halom K, Feldman JG, Rubin LG. Infection rates of Broviac-Hickman catheters and implantable venous devices. *Am J Dis Child*. 1988;142(5):536-40 (<https://doi.org/10.1001/archpedi.1988.02150050074036>).
323. Žganjer M, Čizmić A, Butković D, Matolić M, Karaman-Ilić M, Stepan J. Central venous catheters for chemotherapy of solid tumors—our results in the last 5 years. *Coll Antropol*. 2008;32(3):767-70 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18982750>).
324. Karpanen TJ, Casey AL, Whitehouse T, Timsit J-F, Mimoz O, Palomar M et al. A clinical evaluation of two central venous catheter stabilization systems. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):49 (<https://doi.org/10.1186/s13613-019-0519-6>).
325. Martin JG, Hollenbeck ST, Janas G, Makar RA, Pabon-Ramos WM, Suhocki PV et al. Randomized controlled trial of octyl cyanoacrylate skin adhesive versus subcuticular suture for skin closure after implantable venous port placement. *J Vasc Interv Radiol*. 2017;28(1):111-16 (<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.08.009>).
326. Mitchell ML, Ullman AJ, Takashima M, Davis C, Mihala G, Powell M et al. Central venous access device Securement and dressing effectiveness: The CASCADE pilot randomised controlled trial in the adult intensive care. *Austr Crit Care*. 2020;33(5):441-51 (<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2019.10.002>).
327. Ullman AJ, Kleidon T, Gibson V, McBride CA, Mihala G, Cooke M et al. Innovative dressing and securement of tunneled central venous access devices in pediatrics: a pilot randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2017;17(1):595 (<https://doi.org/10.1186/s12885-017-3606-9>).
328. Mermel LA, Alang N. Adverse effects associated with ethanol catheter lock solutions: a systematic review. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69(10):2611-19 (<https://doi.org/10.1093/jac/dku182>).

329. Wolf J, Connell TG, Allison KJ, Tang L, Richardson J, Branum K et al. Treatment and secondary prophylaxis with ethanol lock therapy for central line-associated bloodstream infection in paediatric cancer: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet Infect Dis*. 2018;18(8):854-63 ([https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(18\)30224-x](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(18)30224-x)).
330. Lesens O, Forestier E, Botelho-Nevers E, Pavese P, David G, Nougarede B et al. Comparing ethanol lock therapy versus vancomycin lock in a salvation strategy for totally implantable vascular access device infections due to coagulase-negative staphylococci (the ETHALOCK study): a prospective double-blind randomized clinical trial. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2024;43(2):223-32 (<https://doi.org/10.1007/s10096-023-04702-w>).
331. Caballero Gómez N, Manetsberger J, Benomar N, Castillo Gutiérrez S, Abriouel H. Antibacterial and antibiofilm effects of essential oil components, EDTA and HLE disinfectant solution on *Enterococcus*, *Pseudomonas* and *Staphylococcus* sp. multiresistant strains isolated along the meat production chain. *Front Microbiol*. 2022;13:1014169 (<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1014169>).
332. Root JL, McIntyre OR, Jacobs NJ, Daghlain CP. Inhibitory effect of disodium EDTA upon the growth of *Staphylococcus epidermidis* in vitro: relation to infection prophylaxis of Hickman catheters. *Antimicrob Agents Chemother*. 1988;32(11):1627-31 (<https://doi.org/10.1128/aac.32.11.1627>).
333. Carratala J, Niubo J, Fernandez-Sevilla A, Juve E, Castellsague X, Berlanga J et al. Randomized, double-blind trial of an antibiotic-lock technique for prevention of gram-positive central venous catheter-related infection in neutropenic patients with cancer. *Antimicrob Agents Chemother*. 1999;43(9):2200-04 (<https://doi.org/10.1128/AAC.43.9.2200>).
334. Cui Z, Wang J, Hu Z, Kang H, Ji J, Liu S. [A prospective randomized controlled trial on effect of norvancomycin tube sealing for prevention of central venous catheter-related infection in critical patients.] *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2014;26(7):468-72 (<https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.07.005>) (in Chinese).
335. Filippi L, Pezzati M, Di Amario S, Poggi C, Pecile P. Fusidic acid and heparin lock solution for the prevention of catheter-related bloodstream infections in critically ill neonates: a retrospective study and a prospective, randomized trial. *Pediatr Crit Care Med*. 2007;8(6):556-62 (<https://doi.org/10.1097/01.PCC.0000288711.46009.58>).
336. Lopes BC, Borges P, Gallindo RM, Tenorio TBS, Machado LB, e Orange FA. Ethanol lock therapy for the prevention of nontunneled catheter-related bloodstream infection in pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2019;43(8):1044-52 (<https://doi.org/10.1002/jpen.1508>).
337. Lyszkowska M, Kowalewski G, Szymczak M, Polnik D, Mikolajczyk A, Kalicinski P. Effects of prophylactic use of taurolidine-citrate lock on the number of catheter-related infections in children under 2 years of age undergoing surgery. *J Hosp Infect*. 2019;103(2):223-26 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.04.022>).
338. Perez-Granda MJ, Barrio JM, Munoz P, Hortal J, Rincon C, Rabadan PM et al. Ethanol lock therapy (E-Lock) in the prevention of catheter-related bloodstream infections (CR-BSI) after major heart surgery (MHS): a randomized clinical trial. *PLoS One*. 2014;9(3):e91838 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091838>).
339. Pook M, Zamir N, McDonald E, Fox-Robichaud A. Chlorhexidine (di)gluconate locking device for central line infection prevention in intensive care unit patients: a multi-unit, pilot randomized controlled trial. *Br J Nurs*. 2022;31(14):S36-S46 (<https://doi.org/10.12968/bjon.2022.31.14.S36>).
340. Akyüz C, Küpelİ S, Yagci-Küpelİ B, Büyüepamukçu M. Prophylactic taurolidine use in central venous catheters of pediatric cancer patients: a prospective randomized study from single center. *Pediatr Blood Cancer*. 2010;55(5) (<https://doi.org/10.1002/pbc.23299>).

- 341.** Bisseling TM, Willems MC, Versleijen MW, Hendriks JC, Vissers RK, Wanten GJ. Taurolidine lock is highly effective in preventing catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition: a heparin-controlled prospective trial. *Clin Nutr.* 2010;29(4):464-68 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.12.005>).
- 342.** Boersma RS, Jie KS, Voogd AC, Hamulyak K, Verbon A, Schouten HC. Concentrated citrate locking in order to reduce the long-term complications of central venous catheters: a randomized controlled trial in patients with hematological malignancies. *Support Care Cancer.* 2015;23(1):37-45 (<https://doi.org/10.1007/s00520-014-2320-2>).
- 343.** Dumichen MJ, Seeger K, Lode HN, Kuhl JS, Ebell W, Degenhardt P et al. Randomized controlled trial of taurolidine citrate versus heparin as catheter lock solution in paediatric patients with haematological malignancies. *J Hosp Infect.* 2012;80(4):304-09 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2012.01.003>).
- 344.** Ferreira Chacon JM, Hato de Almeida E, e Lourdes Simoes R, Lazzarin COV, Alves BC, Mello de Andrea ML et al. Randomized study of minocycline and edetic acid as a locking solution for central line (port-a-cath) in children with cancer. *Chemoth Chemotherapy.* 2011;57(4):285-91 (<https://doi.org/10.1159/000328976>).
- 345.** Gudiol C, Arnán M, Aguilar-Guisado M, Royo-Cebrecos C, Sanchez-Ortega I, Montero I et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial (TAURCAT study) of citrate lock solution for prevention of endoluminal central venous catheter infection in neutropenic hematological patients. *Antimicrob Agents Chemother.* 2020;64(2):27 (<https://doi.org/10.1128/AAC.01521-19>).
- 346.** Klek S, Szczepanek K, Hermanowicz A, Galas A. Taurolidine lock in home parenteral nutrition in adults: Results from an open-label randomized controlled clinical trial. *J Parenter Enteral Nutr.* 2015;39(3):331-35 (<https://doi.org/10.1177/0148607114525804>).
- 347.** Longo R, Llorens M, Goetz C, Platini C, Eid N, Sellies J et al. Taurolidine/citrate lock therapy for primary prevention of catheter-related infections in cancer patients: results of a prospective, randomized, phase IV trial (ATAPAC). *Oncology.* 2017;93(2):99-105 (<https://doi.org/10.1159/000470911>).
- 348.** Salonen BR, Bonnes SL, Vallumsetla N, Varayil JE, Mundi MS, Hurt RT. A prospective double blind randomized controlled study on the use of ethanol locks in HPN patients. *Clin Nutr.* 2018;37(4):1181-5 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.05.009>).
- 349.** Sanders J, Pithie A, Ganly P, Surgenor L, Wilson R, Merriman E et al. A prospective double-blind randomized trial comparing intraluminal ethanol with heparinized saline for the prevention of catheter-associated bloodstream infection in immunosuppressed haematology patients. *J Antimicrob Chemother.* 2008;62(4):809-15 (<https://doi.org/10.1093/jac/dkn284>).
- 350.** Schoot RA, van Ommen CH, Stijnen T, Tissing WJ, Michiels E, Abbink FC et al. Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in paediatric oncology patients using 70% ethanol locks: a randomised controlled multi-centre trial. *Europ J Cancer.* 2015;51(14):2031-38 (<https://doi.org/10.1016/j.ejca.2015.06.126>).
- 351.** Slobbe L, Doorduijn JK, Lugtenburg PJ, El Barzouhi A, Boersma E, van Leeuwen WB et al. Prevention of catheter-related bacteremia with a daily ethanol lock in patients with tunnelled catheters: a randomized, placebo-controlled trial. *PLoS One.* 2010;5(5):e10840 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010840>).
- 352.** Tribler S, Brandt CF, Petersen AH, Petersen JH, Fuglsang KA, Staun M et al. Taurolidine-citrate-heparin lock reduces catheter-related bloodstream infections in intestinal failure patients dependent on home parenteral support: a randomized, placebo-controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2017;106(3):839-48 (<https://doi.org/10.3945/ajcn.117.158964>).

353. van den Bosch CH, Loeffen YGT, van der Steeg AFW, van der Bruggen JT, Frakking FNJ, Fiocco M et al. The CATERPILLAR study: an assessor-blinded randomized controlled trial comparing a taurolidine-citrate-heparin lock solution to a heparin-only lock solution for the prevention of central-line-associated bloodstream infections in paediatric oncology patients. *J Hosp Infect.* 2024;152:56-65 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.06.009>).
354. Witkowski M, Silveira RS, Telles AC, Longo RL, Silva TMB, Nunes DLA et al. Taurolidine lock vs heparin lock in children and adolescents on chronic parenteral nutrition: results from a randomized trial. *Transplantation.* 2017;101(6S2):S132 (<https://doi.org/10.1097/01.tp.0000521483.28217.fc>).
355. Worth LJ, Slavin MA, Heath S, Szer J, Grigg AP. Ethanol versus heparin locks for the prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections: a randomized trial in adult haematology patients with Hickman devices. *J Hosp Infect.* 2014;88(1):48-51 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2014.06.007>).
356. Wouters Y, Theilla M, Singer P, Tribler S, Jeppesen PB, Pironi L et al. Randomised clinical trial: 2% taurolidine versus 0.9% saline locking in patients on home parenteral nutrition. *Aliment Pharmacol Ther.* 2018;48(4):410-22 (<https://doi.org/10.1111/apt.14904>).
357. Ralls MW, Blackwood RA, Arnold MA, Partipilo ML, Dimond J, Teitelbaum DH. Drug shortage-associated increase in catheter-related blood stream infection in children. *Pediatrics.* 2012;130(5):e1369-73 (<https://doi.org/10.1542/peds.2011-3894>).
358. Merras-Salmio L, Mutanen A, Ylinen E, Rintala R, Koivusalo A, Pakarinen MP. Pediatric intestinal failure: the key outcomes for the first 100 patients treated in a national tertiary referral center during 1984-2017. *J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42(8):1304-13 (<https://doi.org/10.1002/jpen.1164>).
359. Lainesse C, Hill J. P2.23: New alternative to antibiotics: 4% Tetrasodium EDTA is a non-antibiotic antimicrobial solution effective against Canadian microorganisms and associated biofilms found in central venous access devices of total parenteral nutrition patients. *Transplantation.* 2019;103(7S2) (<https://doi.org/10.1097/01.tp.0000575964.35351.af>).
360. Lambe C, Poisson C, Talbotec C, Goulet O. Strategies to reduce catheter-related bloodstream infections in pediatric patients receiving home parenteral nutrition: the efficacy of taurolidine-citrate prophylactic-locking. *J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42(6):1017-25 (<https://doi.org/10.1002/jpen.1043>).
361. Meckmongkol TT, Costanzo C, Ciullo S, Prasad R, Arthur LG. Hidden morbidity of ethanol lock therapy. *Pediatr Surg Int.* 2018;34(1):71-4 (<https://doi.org/10.1007/s00383-017-4168-2>).
362. Merlo FD, Ivaldi C, Aimasso U, De Francesco A. MON-LB329: Taurolidine-citrate CVC-lock solution reduces CRBSI rate in patients with chronic intestinal failure in HPN. *Clin Nutr.* 2017;36:S301 ([https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(17\)31097-X](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(17)31097-X)).
363. Mezoff EA, Fei L, Troutt M, Klotz K, Kocoshis SA, Cole CR. Ethanol lock efficacy and associated complications in children with intestinal failure. *J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(6):815-19 (<https://doi.org/10.1177/0148607115574745>).
364. Chu HP, Brind J, Tomar R, Hill S. Significant reduction in central venous catheter-related bloodstream infections in children on HPN after starting treatment with taurolidine line lock. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012;55(4):403-07 (<https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31825bb0ae>).
365. Clark JE, Graham N, Kleidon T, Ullman A. Taurolidine-citrate Line locks prevent recurrent central line-associated bloodstream infection in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J.* 2019;38(1):e16-e18 (<https://doi.org/10.1097/inf.0000000000002191>).

366. Al-Amin AH, Sarveswaran J, Wood JM, Burke DA, Donnellan CF. Efficacy of taurolidine on the prevention of catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition. *J Vasc Access*. 2013;14(4):379-82 (<https://doi.org/10.5301/jva.5000168>).
367. Arnoriaga Rodríguez M, Pérez de Ciriza Cordeu M, Cambor Álvarez M, Bretón Lesmes I, Motilla de la Cámara M, Velasco Gimeno C et al. Clinical and economic impact of the taurolidine lock on home parenteral nutrition. *Nutr Hosp*. 2018;35(4):761-66 (<https://doi.org/10.20960/nh.1748>).
368. Barnova I, Fragkos K, Morgan S, Smith L, Saravanapavan H, Samaan M et al. PTH-197 Significant reduction in catheter-related bloodstream infections in high risk adult patients on home pn or iv fluids after introduction of secondary prophylaxis with taurolidine-citrate line lock. *Gut*. 2015;19(2) (Suppl):A496-A (<https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309861.1085>).
369. Chadha S, Cole A, Bowman R, Patel M, Shah J, Naik S. The use of antibiotic line locks to reduce rates of catheter related bloodstream infections in children with intestinal failure. *Clin Med (Lond)*. 2019;63(Suppl 2):S56 (<https://doi.org/10.7861/clinmedicine.19-2-s56>).
370. Chong CY, Ong RY, Seah VX, Tan NW, Chan MY, Soh SY et al. Taurolidine-citrate lock solution for the prevention of central line-associated bloodstream infection in paediatric haematology-oncology and gastrointestinal failure patients with high baseline central-line associated bloodstream infection rates. *J Paediatr Child Health*. 2020;56(1):123-9 (<https://doi.org/10.1111/jpc.14506>).
371. Cober MP, Kovacevich DS, Teitelbaum DH. Ethanol-lock therapy for the prevention of central venous access device infections in pediatric patients with intestinal failure. *J Parenter Enteral Nutr*. 2011;35(1):67-73 (<https://doi.org/10.1177/0148607110362758>).
372. Cullis PS, McKee RF. Taurolidine lock - experience from the West of Scotland. *Clin Nutr*. 2011;30:399-400; author reply 1 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2010.12.008>).
373. Davidson JB, Edakkanambeth Varayil J, Okano A, Whitaker JA, Bonnes SL, Kelly DG et al. Prevention of subsequent catheter-related bloodstream infection using catheter locks in high-risk patients receiving home parenteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr*. 2017;41(4):685-90 (<https://doi.org/10.1177/0148607115604118>).
374. Demirok A, Illy DHC, Nagelkerke SQ, Lagerweij MF, Benninga MA, Tabbers MM. Catheter salvage or removal in catheter-related bloodstream infections with *Staphylococcus aureus* in children with chronic intestinal failure receiving home parenteral nutrition and the use of prophylactic taurolidine catheter lock solution: a descriptive cohort study. *J Parenter Enteral Nutr*. 2024;48(4):486-94 (<https://doi.org/10.1002/jpen.2630>).
375. Nascimento JR, Leite HP, dos Santos LR, Uchoa KM, David AI, de Camargo MFC. P4.39: Citrate-taurolidine lock solution: impact on the incidence of catheter related bloodstream infections in children with intestinal failure receiving home parenteral nutrition. *Transplantation*. 2019;103(7S2) (<https://doi.org/10.1097/01.tp.0000576420.99015.15>).
376. Fligor SC, Hirsch TI, Tsikis ST, Joiner MM, Mitchell PD, Carbeau S et al. Ethanol lock therapy increases mechanical catheter complications in a pediatric intestinal failure population: A retrospective cohort study. *J Parenter Enteral Nutr*. 2023;47(5):662-69 (<https://doi.org/10.1002/jpen.2509>).
377. German-Díaz M, Maíz-Jimenez M, Moreno-Villares JM. Effectiveness of taurolidine in the prevention of catheter-related bacteremia in pediatric patients on home parenteral nutrition. *Clin Nutr*. 2018;37:S272 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.1955>).
378. Gundogan K, Dave NJ, Griffith DP, Zhao VM, McNally TA, Easley KA et al. Ethanol lock therapy markedly reduces catheter-related blood stream infections in adults requiring home parenteral nutrition: a retrospective study from a tertiary medical center. *J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(4):661-67 (<https://doi.org/10.1002/jpen.1698>).

379. Hill J, Garner R. Efficacy of 4% tetrasodium ethylenediaminetetraacetic acid (T-EDTA) catheter lock solution in home parenteral nutrition patients: A quality improvement evaluation. *J Vasc Access*. 2021;22(4):533-39 (<https://doi.org/10.1177/1129729820946916>).
380. Hirsch TI, Fligor SC, Tsikis ST, Mitchell PD, DeVietro A, Carbeau S et al. Administration of 4% tetrasodium EDTA lock solution and central venous catheter complications in high-risk pediatric patients with intestinal failure: A retrospective cohort study. *J Parenter Enteral Nutr*. 2024;48(5):624-32 (<https://doi.org/10.1002/jpen.2644>). Licence: NIHMS1994540.
381. Hulshof EC, Hanff LM, Olieman J, de Vette S, Driessen GJ, Meeussen C et al. Taurolidine in pediatric home parenteral nutrition patients. *Pediatr Infect Dis J*. 2017;36(2):233-35 (<https://doi.org/10.1097/inf.0000000000001404>).
382. John BK, Khan MA, Speerhas R, Rhoda K, Hamilton C, Dechicco R et al. Ethanol lock therapy in reducing catheter-related bloodstream infections in adult home parenteral nutrition patients: results of a retrospective study. *J Parenter Enteral Nutr*. 2012;36(5):603-10 (<https://doi.org/10.1177/0148607111428452>).
383. Jones BA, Hull MA, Richardson DS, Zurakowski D, Gura K, Fitzgibbons SC et al. Efficacy of ethanol locks in reducing central venous catheter infections in pediatric patients with intestinal failure. *J Pediatr Surg*. 2010;45(6):1287-93 (<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2010.02.099>). Licence: NIHMS714067.
384. Josyabhatla R, Naik M, Liu Y, Speer AL, Imseis EM. Sodium bicarbonate locks may be a safe and effective alternative in pediatric intestinal failure: a pilot study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2022;75(3):304-07 (<https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003506>).
385. Mokha JS, Davidovics ZH, Samela K, Emerick K. Effects of ethanol lock therapy on central line infections and mechanical problems in children with intestinal failure. *J Parenter Enteral Nutr*. 2017;41(4):625-31 (<https://doi.org/10.1177/0148607115625057>).
386. Morrissey B, Hennessy E, Naik S, Meadows N, Millar M. G365(P) The use of antibiotic line locks to prevent central venous catheter-associated sepsis in children with intestinal failure on long-term parenteral nutrition. *Arch Dis Childhood*. 2015;100(Suppl 3):A149-A50 (<https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-308599.321>).
387. Mouw E, Chessman K, Leshner A, Tagge E. Use of an ethanol lock to prevent catheter-related infections in children with short bowel syndrome. *J Pediatr Surg*. 2008;43(6):1025-29 (<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2008.02.026>).
388. Novak F, Kralova P, Meisnerova E. SUN-P201: Comparison of catheter-related complications with HickmanTM catheters, subcutaneous ports and peripherally inserted central catheters in patients with intestinal failure receiving home parenteral nutrition. *Clin Nutr*. 2016;1(35):S119 ([https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(16\)30544-1](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(16)30544-1)).
389. Olthof ED, Versleijen MW, Huisman-de Waal G, Feuth T, Kievit W, Wanten GJ. Taurolidine lock is superior to heparin lock in the prevention of catheter related bloodstream infections and occlusions. *PLoS One*. 2014;9(11):e111216 (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111216>).
390. Opilla MT, Kirby DF, Edmond MB. Use of ethanol lock therapy to reduce the incidence of catheter-related bloodstream infections in home parenteral nutrition patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2007;31(4):302-05 (<https://doi.org/10.1177/0148607107031004302>).
391. Pieroni KP, Nespor C, Ng M, Garcia M, Hurwitz M, Berquist WE et al. Evaluation of ethanol lock therapy in pediatric patients on long-term parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract*. 2013;28(2):226-31 (<https://doi.org/10.1177/0884533612468009>).

392. Saunders J, Naghibi M, Leach Z, Parsons C, King A, Smith T et al. Taurolidine locks significantly reduce the incidence of catheter-related blood stream infections in high-risk patients on home parenteral nutrition. *Europ J Clin Nutr*. 2015;69(2):282-84 (<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.32>).
393. Simon A, Ammann RA, Wiszniewsky G, Bode U, Fleischhack G, Besuden MM. Taurolidine-citrate lock solution (TauroLock) significantly reduces CVAD-associated grampositive infections in pediatric cancer patients. *BMC Infect Dis*. 2008;8:102 (<https://doi.org/10.1186/1471-2334-8-102>).
394. Taniguchi A, Eastwood J, Davidson A, Nightingale J, Gabe SM. Effectiveness of Taurolock™ in preventing recurrent catheter-related bloodstream infections in patients on home parenteral nutrition. *Proc Nutri Soc*. 2009;68(OCE1):E58 (<https://doi.org/10.1017/S0029665109001992>).
395. Touré A, Lauverjat M, Peraldi C, Boncompain-Gerard M, Gelas P, Barnoud D et al. Taurolidine lock solution in the secondary prevention of central venous catheter-associated bloodstream infection in home parenteral nutrition patients. *Clin Nutr*. 2012;31(4):567-70 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.01.001>).
396. Tremain L, Collerman A, Harsha P, Ntow K, Main C, Wohlgemut J et al. Implementing a 4% EDTA central catheter locking solution as a quality improvement project in a large Canadian hospital. *J Infus Nurs*. 2024;47(4):255-65 (<https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000553>).
397. Wales PW, Kosar C, Carricato M, de Silva N, Lang K, Avitzur Y. Ethanol lock therapy to reduce the incidence of catheter-related bloodstream infections in home parenteral nutrition patients with intestinal failure: preliminary experience. *J Pediatr Surg*. 2011;46(5):951-56 (<https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2011.02.036>).
398. Worley MV, Dollard EW, Aragon L, Henderson K, Abbo LM, Byers P. Role of ethanol locks in reducing bloodstream infections in adults on parenteral nutrition. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38:1133-35 (<https://doi.org/10.1017/ice.2017.154>).
399. Wouters Y, Roosenboom B, Causevic E, Kievit W, Groenewoud H, Wanten GJA. Clinical outcomes of home parenteral nutrition patients using taurolidine as catheter lock: A long-term cohort study. *Clin Nutr*. 2019;38(5):2210-18 (<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.09.020>).
400. Milstone AM, Rosenberg C, Yenokyan G, Koontz DW, Miller MR. Alcohol-impregnated caps and ambulatory central-line-associated bloodstream infections (CLABSIs): a randomized clinical trial. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2021;42(4):431-39 (<https://doi.org/10.1017/ice.2020.467>).
401. Tasdelen Ogulmen D, Ates S. Use of alcohol-containing caps for preventing bloodstream infections: a randomized controlled trial. *J Vasc Access*. 2021;22(6):920-25 (<https://doi.org/10.1177/1129729820952961>).
402. Beeler C, Kerley D, Davis C, Hazen D, Snyderman W, Lyons K et al. Strategies for the successful implementation of disinfecting port protectors to reduce CLABSI in a large tertiary care teaching hospital. *Am J Infect Control*. 2019;47(12):1505-7 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.05.016>).
403. Cruz-Aguilar R, Carney J, Mondaini V, Vehreschild M, Griskaitis M, Salmanton-Garcia J et al. A quality improvement study on the reduction of central venous catheter-associated bloodstream infections by use of self-disinfecting venous access caps (STERILE). *Am J Infect Control*. 2021;49(5):586-92 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.09.002>).
404. DeVries M, Mancos PS, Valentine MJ. Reducing bloodstream infection risk in central and peripheral intravenous lines: initial data on passive intravenous connector disinfection. *J Assoc Vasc Access*. 2014;19(2):87-93 (<https://doi.org/10.1016/j.java.2014.02.002>).

405. Ferry JF, Bailey N, Dunleavy V, Fesler J, Hall J, Glennie S et al. The efficacy of passive valve antimicrobial SWAB CAPS against existing CLABSI prevention bundle in an adult hematology inpatient population: a quality improvement initiative. *Blood*. 2020;136(Suppl 1):13-4 (<https://doi.org/10.1182/blood-2020-143299>).
406. Helder OK, van Rosmalen J, van Dalen A, Schafthuizen L, Vos MC, Flint RB et al. Effect of the use of an antiseptic barrier cap on the rates of central line-associated bloodstream infections in neonatal and pediatric intensive care. *Am J Infect Control*. 2020;48(10):1171-78 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.11.026>).
407. Kamboj M, Blair R, Bell N, Son C, Huang Y-T, Dowling M et al. Use of disinfection cap to reduce central-line-associated bloodstream infection and blood culture contamination among hematology-oncology patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(12):1401-08 (<https://doi.org/10.1017/ice.2015.219>).
408. Martino A, Thompson L, Mitchell C, Trichel R, Chappell W, Miller J et al. Efforts of a unit practice council to implement practice change utilizing alcohol impregnated port protectors in a burn ICU. *Burns*. 2017;43(5):956-64 (<https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.01.010>).
409. Merrill KC, Sumner S, Linford L, Taylor C, Macintosh C. Impact of universal disinfectant cap implementation on central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2014;42(12):1274-77 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.09.008>).
410. Pavia M, Mazza M. Adding innovative practices and technology to central line bundle reduces bloodstream infection rate in challenging pediatric population. *Am J Infect control*. 2016;44(1):112-14 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.08.026>).
411. Ramirez C, Lee AM, Welch K. Central venous catheter protective connector caps reduce intraluminal catheter-related infection. *J Assoc Vasc Access*. 2012;17(4):210-13 (<https://doi.org/10.1016/j.java.2012.10.002>).
412. Stango C, Runyan D, Stern J, Macri I, Vacca M. A successful approach to reducing bloodstream infections based on a disinfection device for intravenous needleless connector hubs. *J Infus Nurs*. 2014;37(6):462-65 (<https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000075>).
413. Sweet MA, Cumpston A, Briggs F, Craig M, Hamadani M. Impact of alcohol-impregnated port protectors and needleless neutral pressure connectors on central line-associated bloodstream infections and contamination of blood cultures in an inpatient oncology unit. *Am J Infect Control*. 2012;40(10):931-34 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.01.025>).
414. Akbar SA, Qudsia ZF, Ashraf MN, Tarar MA, Qazi AQ. Prophylactic antibiotics for reducing central line-associated blood stream infection in children with totally implantable venous access devices. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2020;30(3):304-08 (<https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.03.304>).
415. Choksi A, Finnegan K, Etezadi V. Does systemic antibiotic prophylaxis prior to the placement of totally implantable venous access devices reduce early infection? A retrospective study of 1,485 cases at a large academic institution. *Am J Infect Control*. 2020;48(1):95-9 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.06.028>).
416. Gebauer B, Teichgräber U, Werk M, Wagner HJ. [Periinterventional prophylactic antibiotics in radiological port catheter implantation.] *RoFo*. 2007;179(8):804-10 (<https://doi.org/10.1055/s-2007-963276>) (in German).
417. Papastefan ST, Zeineddin S, Blakely ML, Lovvorn HN, Huang LW, Raval MV et al. Association of prophylactic antibiotics with early infectious complications in children with cancer undergoing central venous access device placement. *Ann Surg*. 2024 ;280(6) :1021-28 (<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000006140>).

418. Scaife CL, Gross ME, Mone MC, Hansen HJ, Litz CL, Nelson ET et al. Antibiotic prophylaxis in the placement of totally implanted central venous access ports. *Am J Surg*. 2010;200(6):719-22; discussion 22-3 (<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.07.023>).
419. Scaife CL, Mone MC, Bowen ME, Swords DS, Zhang C, Presson AP et al. Perioperative antibiotics should be used for placement of implanted central venous ports: A propensity analysis evaluating risk. *Am J Surg*. 2018;216(6):1135-43 (<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.09.022>).
420. Soriano S, Abboud S, Patel I, Davidson J. A multi-institutional electronic medical record database analysis of the effectiveness of antibiotic prophylaxis for tunneled central venous catheters and chest ports. *J Vasc Interv Radiol*. 2016;1:S195-S96 ([https://www.jvir.org/article/S1051-0443\(15\)01760-1/fulltext](https://www.jvir.org/article/S1051-0443(15)01760-1/fulltext)).
421. Vassilomanolakis M, Plataniotis G, Koumakis G, Hajichristou H, Skouteri H, Dova H et al. Central venous catheter-related infections after bone marrow transplantation in patients with malignancies: A prospective study with short-course vancomycin prophylaxis. *Bone Marrow Transplant*. 1995;15(1):77-80 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7742759>).
422. Bock SN, Lee RE, Fisher B, Rubin JT, Schwartzentruber DJ, Wei JP et al. A prospective randomized trial evaluating prophylactic antibiotics to prevent triple-lumen catheter-related sepsis in patients treated with immunotherapy. *J Clin Oncol*. 1990;8(1):161-69 (<https://doi.org/10.1200/JCO.1990.8.1.161>).
423. Karanlik H, Kurul S, Saip P, Unal ES, Sen F, Disci R et al. The role of antibiotic prophylaxis in totally implantable venous access device placement: results of a single-center prospective randomized trial. *Am J Surg*. 2011;202(1):10-5 (<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.05.005>).
424. Lim SH, Smith MP, Machin SJ, Goldstone AH. Teicoplanin and prophylaxis of Hickman catheter insertions. *Europ J Surgery Suppl*. 1992(567):39-42 (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1381642>).
425. Ljungman P, Hagglund H, Bjorkstrand B, Lonnqvist B, Ringden O. Perioperative teicoplanin for prevention of gram-positive infections in neutropenic patients with indwelling central venous catheters: a randomized, controlled study. *Support Care Cancer*. 1997;5(6):485-88 (<https://doi.org/10.1007/s005200050117>).
426. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *J Hosp Infect*. 1990;15(1):95-102 ([https://doi.org/10.1016/0195-6701\(90\)90025-j](https://doi.org/10.1016/0195-6701(90)90025-j)).
427. A guide to the implementation of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy. Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://iris.who.int/handle/10665/70030>).
428. Alcock G, Liley HG, Cooke L, Gray PH. Prevention of neonatal late-onset sepsis: a randomised controlled trial. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):98 (<https://doi.org/10.1186/s12887-017-0855-3>).
429. Marsteller JA, Sexton JB, Hsu YJ, Hsiao CJ, Holzmüller CG, Pronovost PJ et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med*. 2012;40(11):2933-39 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31825fd4d8>).
430. Sun Y, Bao Z, Guo Y, Yuan X. Positive effect of care bundles on patients with central venous catheter insertions at a tertiary hospital in Beijing, China. *J Int Med Res*. 2020;48(7):300060520942113 (<https://doi.org/10.1177/0300060520942113>).
431. van der Kooi T, Sax H, Pittet D, van Dissel J, van Benthem B, Walder B et al. Prevention of hospital infections by intervention and training (PROHIBIT): results of a pan-European cluster-randomized multicentre study to reduce central venous catheter-related bloodstream infections. *Intensive Care Med*. 2018;44(1):48-60 (<https://doi.org/10.1007/s00134-017-5007-6>).

432. Bae S, Kim Y, Chang H-H, Kim S, Kim H-J, Jeon H et al. The effect of the multimodal intervention including an automatic notification of catheter days on reducing central line-related bloodstream infection: a retrospective, observational, quasi-experimental study. *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):604 (<https://doi.org/10.1186/s12879-022-07588-9>).
433. Choi SW, Chang L, Hanauer DA, Shaffer-Hartman J, Teitelbaum D, Lewis I et al. Rapid reduction of central line infections in hospitalized pediatric oncology patients through simple quality improvement methods. *Pediatr Blood Cancer.* 2013;60(2):262-69 (<https://doi.org/10.1002/pbc.24187>).
434. Chung H-C, Wang L-S, Wu J-L, Hsieh T-C. Utilization of a central venous catheter insertion care bundle in Taiwan: A cross-sectional analysis of the National Health Insurance Research Database. *Tzu-chi Med J.* 2019;31(3):182-87 (https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_63_18).
435. Grigonis AM, Dawson AM, Burkett M, Dylag A, Sears M, Helber B et al. Use of a central catheter maintenance bundle in long-term acute care hospitals. *Am J Crit Care.* 2016;25(2):165-72 (<https://doi.org/10.4037/ajcc2016894>).
436. Miller MR, Griswold M, Harris JM, nd Y, G H, W. C M et al. Decreasing PICU catheter-associated bloodstream infections: NACHRI's quality transformation efforts. *Pediatrics.* 2010;125(2):206-13 (<https://doi.org/10.1542/peds.2009-1382>).
437. Munoz-Price LS, Dezfulian C, Wyckoff M, Lenchus JD, Rosalsky M, Birnbach DJ et al. Effectiveness of stepwise interventions targeted to decrease central catheter-associated bloodstream infections. *Crit Care Med.* 2012;40(5):1464-69 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31823e9f5b>).
438. Palomar M, Alvarez-Lerma F, Riera A, Diaz MT, Torres F, Agra Y et al. Impact of a national multimodal intervention to prevent catheter-related bloodstream infection in the ICU: the Spanish experience. *Crit Care Med.* 2013;41(10):2364-72 (<https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182923622>).
439. Papanikolopoulou A, Maltezou HC, Gargalianos-Kakolyris P, Michou I, Kalofissoudis Y, Moussas N et al. Central-line-associated bloodstream infections, multi-drug-resistant bacteraemias and infection control interventions: a 6-year time-series analysis in a tertiary care hospital in Greece. *J Hosp Infect.* 2022;123:27-33 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2022.01.020>).
440. Rinke ML, Bundy DG, Chen AR, Milstone AM, Colantuoni E, Pehar M et al. Central line maintenance bundles and CLABSI in ambulatory oncology patients. *Pediatrics.* 2013;132(5):e1403-12 (<https://doi.org/10.1542/peds.2013-0302>).
441. Rinke ML, Chen AR, Bundy DG, Colantuoni E, Fratino L, Drucis KM et al. Implementation of a central line maintenance care bundle in hospitalized pediatric oncology patients. *Pediatrics.* 2012;130(4):e996-e1004 (<https://doi.org/10.1542/peds.2012-0295>).
442. Sacks GD, Diggs BS, Hadjizacharia P, Green D, Salim A, Malinoski DJ. Reducing the rate of catheter-associated bloodstream infections in a surgical intensive care unit using the Institute for Healthcare Improvement Central Line Bundle. *Am J Surg.* 2014;207(6):817-23 (<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.08.041>).
443. Sanli D, Sarikaya A, Pronovost PJ. Effects of the care given to intensive care patients using an evidence model on the prevention of central line-associated bloodstream infections. *Int J Qual Health Care.* 2023;35(4):29 (<https://doi.org/10.1093/intqhc/mzad104>).
444. Savage T, Hodge DE, Pickard K, Myers P, Powell K, Cayce JM. Sustained reduction and prevention of neonatal and pediatric central line-associated bloodstream infection following a nurse-driven quality improvement initiative in a pediatric facility. *J Assoc Vasc Access.* 2018;23(1):30-41 (<https://doi.org/10.1016/j.java.2017.11.002>).

445. Castello FV, Maher A, Cable G. Reducing bloodstream infections in pediatric rehabilitation patients receiving parenteral nutrition. *Pediatrics*. 2011;128(5):e1273-8 (<https://doi.org/10.1542/peds.2010-3617>).
446. Costello JM, Morrow DF, Graham DA, Potter-Bynoe G, Sandora TJ, Laussen PC. Systematic intervention to reduce central line-associated bloodstream infection rates in a pediatric cardiac intensive care unit. *Pediatrics*. 2008;121(5):915-23 (<https://doi.org/10.1542/peds.2007-1577>).
447. Alcock G, Liley HG, Cooke L, Gray PH. Prevention of neonatal late-onset sepsis: a randomised controlled trial. *BMC Pediatr*. 2017;17(1):98 (<https://doi.org/10.1186/s12887-017-0855-3>).
448. Dib BN, Swanson SA. Emulating a target trial using observational data. *JAMA Intern Med*. 2025; 185(4):459-60 (<https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2024.8129>).
449. Improving infection prevention and control at the health facility: interim practical manual supporting implementation of the WHO guidelines on core components of infection prevention and control programmes. Geneva: World Health Organization; 2018
450. Sonpar A, Hundal CO, Totté JEE, Wang J, Klein SD, Twyman A et al. Multimodal strategies for the implementation of infection prevention and control interventions-update of a systematic review for the WHO guidelines on core components of infection prevention and control programmes at the facility level. *Clin Microbiol Infect*. 2025; 31(6):948-57. (<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2025.01.011>).
451. WHO multimodal improvement strategy. Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://www.who.int/publications/m/item/who-multimodal-improvement-strategy>).
452. O'Neil C, Ball K, Wood H, McMullen K, Kremer P, Jafarzadeh SR et al. A central line care maintenance bundle for the prevention of central line-associated bloodstream infection in non-intensive care unit settings. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(6):692-98 (<https://doi.org/10.1017/ice.2016.32>).
453. Reynolds SS, Woltz P, Keating E, Neff J, Elliott J, Hatch D et al. Results of the CHlorhexidine Gluconate Bathing implementation intervention to improve evidence-based nursing practices for prevention of central line associated bloodstream infections Study (CHanGing BathS): a stepped wedge cluster randomized trial. *Implement Sci*. 2021;16(1):45 (<https://doi.org/10.1186/s13012-021-01112-4>).
454. Speroff T, Ely EW, Greevy R, Weinger MB, Talbot TR, Wall RJ et al. Quality improvement projects targeting health care-associated infections: comparing virtual collaborative and toolkit approaches. *J Hosp Med*. 2011;6(5):271-78 (<https://doi.org/10.1002/jhm.873>).
455. Orwoll B, Diane S, Henry D, Tsang L, Chu K, Meer C et al. Gamification and microlearning for engagement with quality improvement (GAMEQI): a bundled digital intervention for the prevention of central line-associated bloodstream infection. *Am J Med Qual*. 2018;33(1):21-9 (<https://doi.org/10.1177/1062860617706542>).
456. Pronovost PJ, Goeschel CA, Colantuoni E, Watson S, Lubomski LH, Berenholtz SM et al. Sustaining reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. *BMJ*. 2010;340:c309 (<https://doi.org/10.1136/bmj.c309>).
457. Salm F, Schwab F, Geffers C, Gastmeier P, Piening B. The implementation of an evidence-based bundle for bloodstream infections in neonatal intensive care units in Germany: a controlled intervention study to improve patient safety. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016;37(7):798-804 (<https://doi.org/10.1017/ice.2016.72>).

458. Apisarnthanarak A, Thongphubeth K, Yuekyen C, Warren DK, Fraser VJ. Effectiveness of a catheter-associated bloodstream infection bundle in a Thai tertiary care center: a 3-year study. *Am J Infect Control*. 2010;38(6):449-55 (<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.08.017>).
459. Ben-David D, Vaturi A, Wulffhart L, Temkin E, Solter E, Carmeli Y et al. Impact of intensified prevention measures on rates of hospital-acquired bloodstream infection in medical-surgical intensive care units, Israel, 2011 to 2019. *Euro Surv*. 2023;28(25) (<https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.25.2200688>).
460. Hansen S, Schwab F, Schneider S, Sohr D, Gastmeier P, Geffers C. Time-series analysis to observe the impact of a centrally organized educational intervention on the prevention of central-line-associated bloodstream infections in 32 German intensive care units. *J Hosp Infect*. 2014;87(4):220-26 (<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2014.04.010>).
461. Harris R, Mehdiratta NL, Rosser MA, Chowdhury AM, Smith BA, Raghunathan K et al. ICU outcomes following a Central Line Associated Blood Stream Infections (CLABSI) reduction quality improvement project. *Curr Med Res Opin*. 2024:1-6 (<https://doi.org/10.1080/03007995.2024.2401097>).
462. A guide to the implementation of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy. Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://iris.who.int/handle/10665/70030>).
463. Hand hygiene for all initiative: improving access and behaviour in health care facilities. Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://iris.who.int/handle/10665/336023>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
464. Allegranzi B, Gayet-Ageron A, Damani N, Bengaly L, McLaws ML, Moro ML et al. Global implementation of WHO's multimodal strategy for improvement of hand hygiene: a quasi-experimental study. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(10):843-51 ([https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(13\)70163-4](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(13)70163-4)).
465. Luangasanatip N, Hongsuwan M, Limmathurotsakul D, Lubell Y, Lee AS, Harbarth S et al. Comparative efficacy of interventions to promote hand hygiene in hospital: systematic review and network meta-analysis. *BMJ*. 2015;351:h3728 (<https://doi.org/10.1136/bmj.h3728>).
466. Garland JS, Alex CP, Uhing MR, Peterside IE, Rentz A, Harris MC. Pilot trial to compare tolerance of chlorhexidine gluconate to povidone-iodine antiseptics for central venous catheter placement in neonates. *J Perinatol*. 2009;29(12):808-13 (<https://doi.org/10.1038/jp.2009.161>).
467. Preventing surgical site infections: implementation approaches for evidence-based recommendations. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://iris.who.int/handle/10665/273154>). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

1 Tất cả tài liệu tham khảo được truy cập ngày 22 tháng Hai năm 2026.



Trecia Simone Stewart, 41 tuổi, một điều dưỡng cấp cứu được chứng nhận, hỗ trợ Bác sĩ Nashoni Mitchell chăm sóc một người bệnh đang trong tình trạng nguy cấp tại Bệnh viện Spanish Town [Jamaica].
© WHO / Jayme Gershen

9

Phụ lục

Phụ lục 1. Những người đóng góp và tham gia nhóm xây dựng hướng dẫn, cùng khai báo lợi ích của họ

Bảng 5: Khai báo lợi ích¹ của Nhóm xây dựng hướng dẫn

Họ tên (theo thứ tự bảng chữ cái)	1. Tư vấn và hội đồng cố vấn kỹ thuật	2. Hỗ trợ nghiên cứu	3. Đầu tư và lợi ích kinh doanh	4. Sở hữu trí tuệ	5. Phát biểu và quan điểm công khai	6. Thông tin bổ sung	7. Sản phẩm thuốc lá	Kế hoạch quản lý xung đột lợi ích
Dựa trên biểu mẫu Khai báo lợi ích (Chuyên gia WHO), có tại http://intranet.who.int/homes/cre/ethics1/doiexperts/								
Abdelwahed Ismail, Ghada – Hội đồng tối cao các bệnh viện đại học, Ai Cập	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Abu Sin, Muna – Viện Robert Koch, Đức	Không	Tài trợ nghiên cứu từ Bộ Y tế Đức và WHO	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Adusei, Alex – Quỹ Women's Hope và Mạng lưới Người bệnh vì an toàn người bệnh, Ghana	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Ahmed, Altaf – Viện và Trung tâm nghiên cứu thận và gan Pakistan, Pakistan	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Al Bahrani, Maher – Bệnh viện Hoàng gia, Muscat, Oman	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Azrag, Hiba – Bộ Y tế Liên bang, Sudan	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Buetti, Niccolò – Các bệnh viện Đại học Geneva và Khoa Y, Trung tâm hợp tác WHO, Thụy Sĩ	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Cruickshank, Marilyn – Khoa Sức khỏe, Đại học Công nghệ Sydney, Úc	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Desai, Anita – Viện Sức khỏe tâm thần và Khoa học thần kinh quốc gia, Ấn Độ	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ

Họ tên (theo thứ tự bảng chữ cái)	1. Tư vấn và hội đồng cố vấn kỹ thuật	2. Hỗ trợ nghiên cứu	3. Đầu tư và lợi ích kinh doanh	4. Sở hữu trí tuệ	5. Phát biểu và quan điểm công khai	6. Thông tin bổ sung	7. Sản phẩm thuốc lá	Kế hoạch quản lý xung đột lợi ích
Dựa trên biểu mẫu Khai báo lợi ích (Chuyên gia WHO), có tại http://intranet.who.int/homes/cre/ethics1/doiexperts/								
Gao, Bin – Bệnh viện Trung tâm số 4 Thiên Tân, Đại học Y Thiên Tân, Trung Quốc	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Hopkins, Susan – Cơ quan An ninh y tế Vương quốc Anh, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Jacob, Shevin – Trường Y học nhiệt đới Liverpool và Liên minh Nhiệm khuẩn huyết châu Phi, Uganda	Không	Giám đốc Nhóm Nghiên cứu sức khỏe toàn cầu về nhiễm khuẩn huyết ở người trưởng thành Giám đốc khoa học và nghiên cứu viên chính của Liên danh nghiên cứu	Không	Không	Hội đồng quản trị và Ban điều hành Liên minh Nhiệm khuẩn huyết toàn cầu Đồng sáng lập, Tổng thư ký và Thành viên Ban điều hành Liên minh Nhiệm khuẩn huyết châu Phi	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Jayatilleke, Kushlani – Bệnh viện Đa khoa Sri Jayewardenepura, Sri Lanka	Được Bệnh viện Đa khoa Sri Jayewardenepura tuyển dụng làm chuyên gia tư vấn vi sinh	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Machado Ribeiro, Flavia – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo	Không	Không	Không	Không	Không	Đồng tác giả bản thảo về thiết bị có lớp phủ, thuộc dự án nghiên cứu được ngành công nghiệp hỗ trợ (không trực tiếp mà thông qua bệnh viện)	Không	Tham gia đầy đủ
Marimuthu, Kalisvar – Trung tâm Bệnh truyền nhiễm quốc gia và Bệnh viện Tan Tock Seng, Singapore	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Mermel, Leonard – Đại học Brown, Hoa Kỳ	Hội đồng cố vấn (Citius Pharma, điều trị khóa kháng sinh) Tư vấn cho CorMedix (dung dịch khóa catheter) và Pristine Access Technologies (catheter thẩm tách máu)	Không	Quyền chọn cổ phiếu (Citius Pharma và Pristine Access Technologies)	Không	Không	Thù lao diễn thuyết trước công chúng	Không	Nhìn chung tham gia đầy đủ, nhưng không tham gia quá trình ra quyết định về catheter tẩm chất sát khuẩn và kháng sinh

Họ tên (theo thứ tự bảng chữ cái)	1. Tư vấn và hội đồng cổ vấn kỹ thuật	2. Hỗ trợ nghiên cứu	3. Đầu tư và lợi ích kinh doanh	4. Sở hữu trí tuệ	5. Phát biểu và quan điểm công khai	6. Thông tin bổ sung	7. Sản phẩm thuốc lá	Kế hoạch quản lý xung đột lợi ích
Dựa trên biểu mẫu Khai báo lợi ích (Chuyên gia WHO), có tại http://intranet.who.int/homes/cre/ethics1/doiexperts/								
Orsini, Mauro – Chương trình quốc gia về phòng ngừa và kiểm soát nhiễm khuẩn, Vụ Chất lượng và An toàn người bệnh, Bộ Y tế, Santiago, Chile	Không	Không	Không	Không	Trong vai trò thuộc Bộ Y tế Chile, rà soát và xây dựng các chính sách liên quan đến chủ đề này	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Roberts, Sally – Health New Zealand, Te Whatu Ora, Te Toka Tumai Auckland, New Zealand	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ
Timsit, Jean-François – Bệnh viện Bichat và Université Paris Cité, Pháp	Hội đồng cổ vấn (Becton, Dickinson and Company, BD, để thảo luận vị thế của BD trên thị trường Pháp)	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Nhìn chung tham gia đầy đủ, nhưng không tham gia quá trình ra quyết định về miếng dán hoặc băng sát khuẩn
Walter Zingg , Bệnh viện Đại học Zurich, Thụy Sĩ	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia đầy đủ

Bảng 6: Khai báo lợi ích của chuyên gia phản biện bên ngoài, chuyên gia phương pháp học, nhóm tổng quan hệ thống và các thành viên hỗ trợ kỹ thuật khác

Họ tên	1. Tư vấn và hội đồng cổ vấn kỹ thuật	2. Hỗ trợ nghiên cứu	3. Đầu tư và lợi ích kinh doanh	4. Sở hữu trí tuệ	5. Phát biểu và quan điểm công khai	6. Thông tin bổ sung	7. Sản phẩm thuốc lá	Kế hoạch/ghi chú quản lý xung đột lợi ích
Ling Moi Lin – Bệnh viện Đa khoa Singapore, Singapore	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phản biện bên ngoài
Rima Moghnieh – Đại học Hoa Kỳ tại Liban và Trung tâm Y khoa, Beirut, Liban)	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phản biện bên ngoài
Jordi Riello – Universitat Autònoma de Barcelona và Bệnh viện Đại học Vall d'Hebron, Barcelona, Tây Ban Nha)	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phản biện bên ngoài
Thomas Talbot – Trung tâm Y khoa Đại học Vanderbilt, Nashville, Hoa Kỳ	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phản biện bên ngoài
Miliya Thyl – Bệnh viện Nhi Angkor, Siem Reap, Campuchia	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phản biện bên ngoài

Họ tên	1. Tư vấn và hội đồng cố vấn kỹ thuật	2. Hỗ trợ nghiên cứu	3. Đầu tư và lợi ích kinh doanh	4. Sở hữu trí tuệ	5. Phát biểu và quan điểm công khai	6. Thông tin bổ sung	7. Sản phẩm thuốc lá	Kế hoạch/ghi chú quản lý xung đột lợi ích
Alimuuddin Zumla – University College London và University College London Hospitals NHS Foundation Trust, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phân biện bên ngoài
Elie Akl – Đại học Hoa Kỳ tại Beirut, Beirut, Liban	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phương pháp học
Sally Yaacoub – Trung tâm Nghiên cứu dịch tễ học và thống kê, Cochrane Pháp, Paris, Pháp	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Chuyên gia phương pháp học
Nicholas Henschke – Cochrane Response, London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Thành viên nhóm tổng quan hệ thống
Katrin Probyn – Cochrane Response, London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Thành viên nhóm tổng quan hệ thống
Gemma Villanueva – Cochrane Response, London, Vương quốc Liên hiệp Anh và Bắc Ireland	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Thành viên nhóm tổng quan hệ thống
Lindsay Grayson – Austin Health, Heidelberg, Úc	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Đóng góp chuyên môn kỹ thuật cho việc lựa chọn ban đầu các câu hỏi PICO, nhưng không tham gia quá trình ra quyết định của hướng dẫn
Catho, Gaud – Các bệnh viện Đại học Geneva và Khoa Y, Trung tâm hợp tác WHO, Thụy Sĩ	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Tham gia theo vụ việc với vai trò báo cáo viên trong một cuộc họp GDG

Phụ lục 2. Các câu hỏi PICO

Tất cả các câu hỏi PICO (PQ) được liệt kê dưới đây. Các quần thể được đưa vào tìm kiếm gồm người trưởng thành, thanh thiếu niên, trẻ em và trẻ sơ sinh; người bệnh lọc máu được loại trừ. Trừ khi có quy định khác, tất cả các lượt tìm kiếm đều bao gồm cả loại CVC ngắn hạn và dài hạn.

Chuẩn bị người bệnh trước khi đặt catheter

PQ1: Có nên thường quy tắm rửa cơ thể bằng chất sát khuẩn (dung dịch hoặc khăn tắm chlorhexidine hoặc octenidine) so với không thực hiện thường quy trước khi đặt CVC để giảm tỷ lệ CVC-BSI và CVC-AIC không?¹

Đặt catheter

PQ2: Có nên sử dụng chất sát khuẩn cồn—chlorhexidine (CHG) (0.5%, 1% hoặc 2%) so với cồn—iod, so với chỉ dùng cồn, so với các chế phẩm dạng nước (CHG hoặc iod) để sát khuẩn da tại vị trí đặt trước khi đặt CVC nhằm giảm tỷ lệ CVC-BSI và CVC-AIC không?

PQ3: Có nên sử dụng kỹ thuật vô trùng với “biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa”² so với “kỹ thuật vô trùng”³ (mức phòng ngừa thấp hơn) tại thời điểm đặt CVC để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ4: Ở người bệnh đang được cân nhắc sử dụng siêu âm để giảm biến chứng cơ học, có nên sử dụng siêu âm so với không sử dụng để giảm CLABSI không?

PQ5: Có nên sử dụng băng trong suốt bán thấm so với băng gạc sau khi đặt CVC để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ6: Có nên sử dụng miếng dán hoặc băng sát khuẩn (ví dụ, miếng xốp hoặc băng tẩm CHG hay bất kỳ chất sát khuẩn nào khác) so với không sử dụng (không có chất sát khuẩn) để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ7: Có nên áp dụng lịch thay băng CVC định sẵn so với thay băng CVC theo chỉ định lâm sàng để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ8: Nếu áp dụng lịch thay băng CVC định sẵn, lịch thay tối ưu để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC là gì?

PQ9: Có nên áp dụng lịch thay định kỳ bộ dây truyền (dây/bộ truyền dịch) NHD-CVC mỗi 7 ngày so với các lịch khác (2, 3 và 4 ngày) khi chỉ truyền dịch IV thông thường (không truyền chế phẩm máu hoặc dinh dưỡng ngoài đường tiêu hóa) để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ 9a: Có nên áp dụng lịch thay định kỳ bộ dây truyền (dây/bộ truyền dịch) NHD-CVC so với không áp dụng khi truyền dinh dưỡng hoàn toàn ngoài đường tiêu hóa hoặc các chế phẩm lipid để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Tiếp cận catheter

PQ10: Có nên sử dụng hệ thống đầu nối CVC tiếp cận kín so với hệ thống đầu nối CVC tiếp cận hở để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Thay catheter

PQ11: Khi cần thay CVC, có nên đặt lại qua vị trí đặt hiện có (ví dụ, thay qua dây dẫn) so với đặt CVC ở vị trí mới để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Đã quyết định loại bỏ câu hỏi PICO này (95% thành viên GDG tán thành). Các thành viên GDG thống nhất rằng sử dụng dây dẫn không còn được coi là thực hành phổ biến và có thể làm tăng nguy cơ vi sinh vật định cư trên catheter.

PQ12: Có nên thay CVC thường quy so với không thay thường quy để phòng ngừa nhiễm khuẩn và giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Các gói thực hành và việc sử dụng MMIS

PQ13: Có nên sử dụng các gói thực hành CVC so với không sử dụng để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ14: Có nên sử dụng MMIS cho các can thiệp quản lý CVC và/hoặc các gói thực hành so với không sử dụng để giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Không đưa ra khuyến cáo; một số thành viên GDG đề nghị đưa ra tuyên bố thực hành tốt, nhưng quyết định cuối cùng là có một chương riêng về MMIS theo hướng dẫn Phần 1.

Đào tạo về đặt CVC

PQ15: Việc sử dụng đội ngũ chuyên trách đặt NHD-CVC so với không sử dụng đội ngũ chuyên trách đặt NHD-CVC có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác liên quan đến đặt catheter không?

Vị trí đặt CVC

PQ16: NHD-CVC được đặt vào các tĩnh mạch cảnh so với NHD-CVC được đặt vào các tĩnh mạch dưới đòn có liên quan đến giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

PQ17: NHD-CVC được đặt vào các tĩnh mạch cảnh hoặc dưới đòn so với NHD-CVC được đặt vào các tĩnh mạch đùi có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

CVC có đường hầm so với không có đường hầm

PQ18: Việc đặt NHD-CVC có đường hầm so với đặt CVC không có đường hầm có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác liên quan đến đặt catheter không?

Đã quyết định loại bỏ câu hỏi PICO này (94% thành viên GDG tán thành). Các thành viên GDG thống nhất rằng tạo đường hầm cho catheter ngắn hạn không còn là thực hành phổ biến.

Thành phần cấu tạo CVC

PQ19: Việc sử dụng NHD-CVC tẩm kháng sinh so với sử dụng NHD-CVC không tẩm có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AICs và các biến chứng NHD-CVC khác (ví dụ, dị ứng, xuất hiện nhiễm khuẩn CVC kháng kháng sinh) không?

PQ20: Việc sử dụng catheter phủ chất sát khuẩn (ví dụ, chlorhexidine, silver sulfadiazine và chất sát khuẩn khác) so với sử dụng catheter không phủ có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AICs và các biến chứng NHD-CVC khác (bao gồm xuất hiện nhiễm khuẩn CVC kháng kháng sinh) không?

Cố định CVC vào da

PQ21: Việc sử dụng biện pháp cố định NHD-CVC không dùng chỉ khâu so với cố định NHD-CVC bằng chỉ khâu có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AICs không?

Duy trì catheter

PQ22: Duy trì NHD-CVC bằng truyền IV liên tục so với duy trì NHD-CVC bằng truyền ngắt quãng có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác không?

PQ23: Bơm rửa NHD-CVC thường xuyên bằng nước muối sinh lý so với không bơm rửa NHD-CVC thường xuyên có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác không?

Do không tìm thấy bằng chứng từ các thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng, các thành viên GDG nhất trí (100%) loại bỏ câu hỏi PICO này và chuyển thành một tuyên bố thực hành tốt.

PQ24: Hệ thống bơm rửa để “khóa” NHD-CVC bằng nước muối sinh lý so với bơm rửa để “khóa” NHD-CVC bằng nước muối pha heparin có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác (bao gồm dị ứng heparin) không?

PQ25: Việc sử dụng dung dịch khóa kháng vi sinh vật so với sử dụng dung dịch không có chất kháng vi sinh vật (tức là EDTA hoặc không có) có làm giảm nguy cơ CVC-BSI/CVC-AICs ở người bệnh có catheter ngắn hạn (NHD-CVC) không?

CVC dài hạn hơn (tức là đường truyền Hickman, Port-a-Cath)

PQ26: Việc đặt/sử dụng CVC Hickman so với đặt/sử dụng Port-a-Cath có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC hoặc các biến chứng khác liên quan đến đặt catheter không?

PQ27: Đối với CVC Hickman có vị trí đặt đã lành tốt, việc băng so với không băng vị trí đặt có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AIC không?

Do không tìm thấy bằng chứng, đã quyết định loại bỏ câu hỏi PICO này (93% thành viên GDG tán thành).

Các biện pháp phòng ngừa khác

PQ28: Việc sử dụng loại một nòng (cả NHD-CVC và Hickman) so với loại nhiều nòng có làm giảm tỷ lệ CVC-BSI/CVC-AICs không?

PQ29: Việc sử dụng liệu pháp khóa kháng vi sinh vật dự phòng (ví dụ, vancomycin, ethanol, taurolidine, minocycline) so với không sử dụng có làm giảm nguy cơ CVC-BSI/CVC-AICs ở người bệnh có catheter dài hạn không?

PQ30: Việc sử dụng nắp đường truyền tẩm chất kháng vi sinh vật so với nắp đường truyền không tẩm có làm giảm nguy cơ CVC-BSI/CVC-AICs ở người bệnh có catheter ngắn hạn và dài hạn không?

PQ31: Việc dùng kháng sinh dự phòng đường IV so với không sử dụng có làm giảm nguy cơ CVC-BSI/CVC-AICs ở người bệnh có catheter ngắn hạn và dài hạn không?

¹ Chữ viết tắt: CVC, catheter tĩnh mạch trung tâm; NHD-CVC, CVC không dùng cho thẩm tách máu; BSI, nhiễm khuẩn huyết; CVC-AIC, các biến chứng nhiễm khuẩn liên quan đến CVC; IV, đường tĩnh mạch; MMIS, chiến lược triển khai đa mô thức.

² Biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn tối đa: các biện pháp phòng ngừa hàng rào vô khuẩn bao gồm sử dụng mũ, khẩu trang, áo choàng vô khuẩn, găng tay vô khuẩn và tắm phủ vô khuẩn toàn thân.

³ Kỹ thuật vô trùng: tập hợp các thực hành và quy trình cụ thể được thực hiện để loại bỏ mọi vi sinh vật khỏi thiết bị và các khu vực, đồng thời duy trì trạng thái vô trùng đó.

Phụ lục 3. Phương pháp

Tổng quan hệ thống này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả và tính an toàn của các phương pháp khác nhau để phòng ngừa BSI và các biến chứng nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng CVC. Tổng quan tuân theo hướng dẫn trong Sổ tay Cochrane, bao gồm tìm kiếm, sàng lọc và lựa chọn nghiên cứu, trích xuất và quản lý dữ liệu, đánh giá nguy cơ sai lệch và phân tích dữ liệu. Sổ tay GRADE được sử dụng để đánh giá độ chắc chắn của bằng chứng cho từng kết cục. Tất cả các giai đoạn của quy trình đều được ghi chép. Phần mềm Distiller được sử dụng để sàng lọc và trích xuất dữ liệu, trong khi Stata và RevMan Web được sử dụng để phân tích dữ liệu.

Tổng quan tuân thủ tuyên bố Các mục báo cáo ưu tiên cho đề cương tổng quan hệ thống và phân tích gộp (PRISMA-P). Tổng quan hệ thống đã được đăng ký trên PROSPERO.

Quần thể, can thiệp, đối chứng, kết cục và thiết kế nghiên cứu (PICOS)

Tiêu chí lựa chọn của tổng quan dựa trên các yếu tố PICOS sau đây.

Quần thể

Các nghiên cứu trên người trưởng thành (>19 tuổi), trẻ em (1 tháng – 18 tuổi) và trẻ sơ sinh (<4 tuần tuổi) được đưa vào.

Can thiệp

Chỉ NHD-CVC được đưa vào, được phân tích theo hai nhóm:

- NHD-CVC ngắn hạn hơn – CVC tạm thời (tĩnh mạch cảnh, dưới đòn, vị trí khác);
- NHD-CVC dài hạn hơn – cụ thể là catheter Hickman và Port-a-Cath.

Các nghiên cứu bao gồm cả catheter thẩm tách máu và NHD-CVC bị loại trừ, trừ khi kết cục được báo cáo riêng cho NHD-CVC.

Bảng 7: Tiêu chí lựa chọn và loại trừ của các tổng quan hệ thống

Lựa chọn	Loại trừ
Catheter được đặt qua một tĩnh mạch lớn của cơ thể: • tĩnh mạch cảnh trong; • tĩnh mạch dưới đòn; • tĩnh mạch nách; • tĩnh mạch hiển; • tĩnh mạch đùi.	Catheter được đặt qua một tĩnh mạch ngoại biên của các chi (tay và chân): • tĩnh mạch nền; • tĩnh mạch cánh tay; • tĩnh mạch đầu; • tĩnh mạch khuỷu trong; • bất kỳ tĩnh mạch nào (không nêu cụ thể) của các chi (tay và chân).
Đường truyền Hickman	Catheter được đặt qua da đầu
Port-a-Cath	Catheter đường giữa
Catheter Broviac	Catheter động mạch ngoại biên (bao gồm đường vào động mạch cánh tay và đường vào động mạch quay bằng phương pháp mở hoặc qua da)
	Catheter đường tiết niệu
	Catheter thẩm tách máu
	Catheter tĩnh mạch trung tâm đặt từ ngoại biên

Đối chứng

Tất cả các đối chứng đều được đưa vào, bao gồm không can thiệp, giả dược và các can thiệp khác.

Kết cục

Các kết cục chính được đánh giá gồm BSI liên quan đến hoặc do catheter (CLABSI/CABSI/CRBSI), tử vong liên quan đến catheter, tử vong do mọi nguyên nhân, nhiễm khuẩn huyết, tràn khí màng phổi, nhiễm khuẩn tại chỗ đặt catheter, các biến cố chảy máu cần xử trí, chèn ép tim, huyết khối tĩnh mạch sâu, hẹp tĩnh mạch và các kết cục liên quan khác. Việc xác định mức ưu tiên của kết cục dựa trên khảo sát ưu tiên kết cục gửi cho các thành viên GDG.

Khảo sát ưu tiên kết cục

Các kết cục được sử dụng trong tổng quan hệ thống này dựa trên khảo sát ưu tiên kết cục gửi cho các thành viên GDG, được tóm tắt trong Bảng dưới đây.

Bảng 8: Kết quả xác định mức ưu tiên của kết cục

Kết cục	Điểm trung bình
Nhiễm khuẩn huyết	8.4
Tử vong liên quan đến catheter (CLABSI/CABSI/CRBSI)	8.4
Tỷ lệ hoặc tỷ lệ mới mắc CLABSI/CABSI/CRBSI	8
Tử vong do mọi nguyên nhân	7.65
Tràn khí màng phổi	6.75
Nhiễm khuẩn tại chỗ đặt catheter	6.55
Các biến cố chảy máu cần xử trí	6.55
Chèn ép tim	6.5
Huyết khối tĩnh mạch sâu	6.25
Hẹp tĩnh mạch	5.6
Rối loạn nhịp tim	5.55
Tổn thương thần kinh	5.45
Rò động–tĩnh mạch	5.4
Chọc vào động mạch	5.4
Đặt ống thông động mạch	5.1
Tụ máu	4.9
Sai vị trí	4.85

Chữ viết tắt: CLABSI, nhiễm khuẩn huyết liên quan đến đường truyền trung tâm; CABSI, nhiễm khuẩn huyết liên quan đến catheter; CRBSI, nhiễm khuẩn huyết liên quan catheter.

Thiết kế nghiên cứu

Tổng quan bao gồm RCT, thử nghiệm không ngẫu nhiên có đối chứng, nghiên cứu quan sát có đối chứng, nghiên cứu trước–sau có đối chứng, nghiên cứu chuỗi thời gian gián đoạn và nghiên cứu đo lặp lại. Các loạt ca, báo cáo ca, tổng quan hệ thống và không hệ thống, nghiên cứu không có nhóm so sánh và phân tích dữ liệu gộp bị loại trừ.

Chiến lược tìm kiếm

Đã tiến hành tìm kiếm toàn diện để xác định tất cả các nghiên cứu liên quan, bất kể ngôn ngữ hoặc tình trạng công bố (đã công bố, chưa công bố, đang chờ xuất bản và đang tiến hành). Các lượt tìm kiếm bao phủ giai đoạn từ ngày 1 tháng Một năm 1980 đến ngày 31 tháng Tám năm 2024, được thực hiện trong Cơ sở đăng ký trung tâm Cochrane về các thử nghiệm có đối chứng (CENTRAL), MEDLINE (PubMed) và Embase (OVID). Các lượt tìm kiếm bổ sung được thực hiện trên Nền tảng đăng ký thử nghiệm lâm sàng quốc tế của WHO, cơ sở đăng ký ISRCTN và clinicaltrials.gov để tìm các nghiên cứu đang tiến hành. Danh mục tài liệu tham khảo của các tổng quan hệ thống liên quan được công bố trong khoảng thời gian tìm kiếm cũng được rà soát.

Lựa chọn nghiên cứu

Hai tác giả tổng quan sàng lọc độc lập tất cả các trích dẫn và tóm tắt được xác định trong quá trình tìm kiếm. Báo cáo toàn văn của các nghiên cứu có khả năng đủ điều kiện được thu thập và sàng lọc độc lập bởi hai tác giả tổng quan; mọi bất đồng được giải quyết bởi người đánh giá thứ ba để đạt đồng thuận.

Trích xuất và quản lý dữ liệu

Dữ liệu được một người đánh giá trích xuất bằng các biểu mẫu trích xuất dữ liệu đã được thử nghiệm trước và được người đánh giá thứ hai kiểm tra chéo. Bất đồng về trích xuất dữ liệu được giải quyết bằng cách tham khảo báo cáo nghiên cứu và thảo luận. Các tác giả nghiên cứu được liên hệ nếu dữ liệu không đầy đủ hoặc bị thiếu.

Đánh giá nguy cơ sai lệch

Nguy cơ sai lệch của mỗi nghiên cứu được đưa vào được một người đánh giá đánh giá độc lập và được người đánh giá thứ hai kiểm tra chéo. Bất đồng được giải quyết thông qua thảo luận với chuyên gia nội dung. Đối với RCT hoặc thử nghiệm bán ngẫu nhiên có đối chứng, công cụ Nguy cơ sai lệch của Cochrane dành cho RCT được sử dụng. Đối với các nghiên cứu đoàn hệ quan sát có nhóm so sánh, công cụ Nguy cơ sai lệch trong nghiên cứu can thiệp không ngẫu nhiên của Cochrane (ROBINS-I) được sử dụng.

Các thước đo hiệu quả điều trị

Đối với kết cục nhị phân, RR với CI 95% được tính toán. Đối với dữ liệu liên tục, chênh lệch trung bình hoặc chênh lệch trung bình chuẩn hóa được sử dụng. Dữ liệu RCT theo cụm đã hiệu chỉnh cho hiệu ứng cụm được gộp với dữ liệu từ các RCT ngẫu nhiên hóa cá thể bằng phương pháp nghịch đảo phương sai tổng quát. Khi kết quả RCT theo cụm chưa được hiệu chỉnh cho hiệu ứng cụm, việc hiệu chỉnh hiệu ứng thiết kế được thực hiện trước phân tích gộp theo các phương pháp được khuyến nghị.

Tóm tắt và diễn giải kết quả

Cách tiếp cận GRADE được sử dụng để diễn giải các phát hiện và lập bảng "Tóm tắt các phát hiện" cho từng câu hỏi PICO theo sổ tay GRADE. Các bảng này cung cấp ước lượng hiệu quả và độ chắc chắn của bằng chứng tương ứng cho từng kết cục được quan tâm. Độ chắc chắn của bằng chứng từ RCT và các nghiên cứu quan sát được đánh giá bằng ROBINS-I bắt đầu ở mức cao và được hạ xuống mức trung bình, thấp hoặc rất thấp dựa trên những hạn chế trong thiết kế hoặc thực hiện nghiên cứu (nguy cơ sai lệch), tính không nhất quán của kết quả, tính gián tiếp của bằng chứng, tính thiếu chính xác hoặc sai lệch công bố. Sai lệch công bố được đánh giá bằng tính bất đối xứng của biểu đồ phễu nếu có ít nhất 10 nghiên cứu được đưa vào một phân tích gộp.

Khung từ bằng chứng đến quyết định

Tổng quan tập trung vào lợi ích và tác hại của các can thiệp khác nhau để phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến CVC. Các yếu tố bối cảnh cho khung từ bằng chứng đến quyết định được thu thập để hỗ trợ các chuyên gia phương pháp học của hướng dẫn trong quá trình ra quyết định. Các yếu tố này bao gồm tầm quan trọng của kết cục, sử dụng nguồn lực, tính công bằng, tính chấp nhận được và tính khả thi của các can thiệp.

Tìm kiếm: Nhiễm khuẩn huyết và CVC – Ovid MEDLINE(R) ALL <1980 đến ngày 10 tháng Sáu năm 2024>

- 1 exp Catheterization, Central Venous/
- 2 Central Venous Catheters/
- 3 (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp.
- 4 (central adj (catheter* or line*)).mp.
- 5 cvad.ti,ab,kf.
- 6 Hickman.tw.
- 7 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6
- 8 (dialysis or h?emodialysis).ti.
- 9 exp *Renal Dialysis/
- 10 8 or 9
- 11 7 not 10
- 12 (complication* or infection* or Bacteraemia).tw.
- 13 ((exp Catheterization, Central Venous/ or Central Venous Catheters/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or exp *Renal Dialysis/)) adj3 (complication* or infection* or Bacteraemia).tw.
- 14 (Phlebitis or Thrombophlebitis).mp.
- 15 ((exp Catheterization, Central Venous/ or Central Venous Catheters/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or exp *Renal Dialysis/)) adj3 (Phlebitis or Thrombophlebitis).mp.
- 16 Catheter-Related Infections/
- 17 Catheter-related bloodstream infection*.mp.
- 18 Central Line Associated Bloodstream Infection*.mp.
- 19 CLABSI.tw.
- 20 (CRBSI or CABSIS).tw.
- 21 ((bacterial or microbial or Staphylococcal or cutaneous or microorganism*) adj2 colonization).mp.
- 22 MRSA.mp. or Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus/
- 23 21 or 22
- 24 ((exp Catheterization, Central Venous/ or Central Venous Catheters/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or exp *Renal Dialysis/)) adj2 (((bacterial or microbial or Staphylococcal or cutaneous or microorganism*) adj2 colonization).mp. or (MRSA.mp. or Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus/))

- 25 13 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 24
- 26 antimicrobial*.mp.
- 27 Anti-Infective Agents, Local/ or Anti-Bacterial Agents/ or antiseptic*.mp. or Chlorhexidine/
- 28 Antibiotic Prophylaxis/
- 29 Decolonization.mp.
- 30 decolonisation.mp.
- 31 mupirocin.mp. or Mupirocin/
- 32 (infection adj3 prevent*).mp.
- 33 bundle.mp.
- 34 (lock adj3 (therapy or solution*)).tw.
- 35 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34
- 36 25 and 35
- 37 limit 36 to (clinical study or clinical trial, all or comparative study or controlled clinical trial or meta analysis or multicenter study or practice guideline or pragmatic clinical trial or randomized controlled trial)
- 38 exp randomized controlled trial/
- 39 controlled clinical trial.pt.
- 40 randomized.ab.
- 41 placebo.ab.
- 42 drug therapy.fs.
- 43 randomly.ab.
- 44 trial.ab.
- 45 groups.ab.
- 46 38 or 39 or 40 or 41 or 42 or 43 or 44 or 45
- 47 exp animals/ not humans/
- 48 46 not 47
- 49 36 and 48
- 50 exp cohort studies/
- 51 cohort*.tw.
- 52 *epidemiologic methods/
- 53 longitudinal studies/ or controlled before-after studies/
- 54 50 or 51 or 52 or 53
- 55 36 and 54

- 56 37 or 49 or 55
- 57 Meta-Analysis as Topic/
- 58 meta analy*.tw.
- 59 metaanaly*.tw.
- 60 Meta-Analysis/
- 61 (systematic adj (review*1 or overview*1)).tw.
- 62 exp Review Literature as Topic/
- 63 “systematic review”/
- 64 57 or 58 or 59 or 60 or 61 or 62 or 63
- 65 36 and 64 231
- 66 limit 65 to yr=”2019 - 2024” 75

Embase 1947–Hiện tại, cập nhật hằng ngày

- 1 intravascular catheter/ or peripheral venous catheter/ or catheter/ or intravenous catheter/
- 2 peripherally inserted central venous catheter/
- 3 (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp.
- 4 (central adj (catheter* or line*)).mp.
- 5 cvad.ti,ab,kf.
- 6 Hickman.tw.
- 7 1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6
- 8 (dialysis or h?emodialysis).ti.
- 9 hemodialysis/
- 10 8 or 9
- 11 7 not 10
- 12 (complication* or infection*).tw. or Bacteraemia/
- 13 ((intravascular catheter/ or peripheral venous catheter/ or catheter/ or intravenous catheter/ or peripherally inserted central venous catheter/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or hemodialysis/)) adj2 ((complication* or infection*).tw. or Bacteraemia/)
- 14 Phlebitis/ or Thrombophlebitis.mp.
- 15 ((intravascular catheter/ or peripheral venous catheter/ or catheter/ or intravenous catheter/ or peripherally inserted central venous catheter/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or hemodialysis/)) adj2 (Phlebitis/ or Thrombophlebitis.mp.)

- 16 catheter infection/
- 17 catheter related bloodstream infection/
- 18 Central Line Associated Bloodstream Infection*.mp.
- 19 CLABSI.tw.
- 20 (CRBSI or CABSİ).tw.
- 21 ((bacterial or microbial or Staphylococcal or cutaneous or microorganism*) adj2 colonization).mp.
- 22 MRSA.mp. or methicillin resistant Staphylococcus aureus/
- 23 21 or 22
- 24 ((intravascular catheter/ or peripheral venous catheter/ or catheter/ or intravenous catheter/ or peripherally inserted central venous catheter/ or (central adj (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)).mp. or (central adj (catheter* or line*)).mp. or cvad.ti,ab,kf. or Hickman.tw.) not ((dialysis or h?emodialysis).ti. or hemodialysis/)) adj2 (((bacterial or microbial or Staphylococcal or cutaneous or microorganism*) adj2 colonization).mp. or (MRSA.mp. or methicillin resistant Staphylococcus aureus/))
- 25 13 or 15 or 16 or 17 or 18 or 19 or 20 or 24
- 26 antibiotic agent/
- 27 antiinfective agent/ or antiseptic*.mp. or Chlorhexidine/
- 28 Antibiotic Prophylaxis.tw.
- 29 Decolonization.mp.
- 30 decolonisation.mp.
- 31 mupirocin.mp. or Mupirocin/
- 32 (infection adj3 prevent*).mp.
- 33 bundle.mp.
- 34 (lock adj3 (therapy or solution*)).tw.
- 35 26 or 27 or 28 or 29 or 30 or 31 or 32 or 33 or 34
- 36 25 and 35
- 37 exp Meta Analysis/
- 38 ((meta adj analy*) or metaanalys*).tw.
- 39 (systematic adj (review*1 or overview*1)).tw.
- 40 37 or 38 or 39
- 41 36 and 40 444
- 42 'randomized controlled trial'/
- 43 controlled clinical trial/
- 44 Clinical Trial/

- 45 multicenter study/
- 46 Phase 3 clinical trial/
- 47 phase 4 clinical trial/
- 48 exp RANDOMIZATION/
- 49 Single Blind Procedure/
- 50 Double Blind Procedure/
- 51 Crossover Procedure/
- 52 placebo/
- 53 randomi?ed controlled trial*.tw.
- 54 rct.tw.
- 55 (random* adj2 allocat*).tw.
- 56 single blind*.tw.
- 57 double blind*.tw.
- 58 ((treble or triple) adj blind*).tw.
- 59 placebo*.tw.
- 60 Prospective Study/
- 61 42 or 43 or 44 or 45 or 46 or 47 or 48 or 49 or 50 or 51 or 52 or 53 or 54 or 55 or 56 or 57 or 58 or 59 or 60
- 62 Case Study/ or case report.tw. or abstract report/ or letter/ or Conference proceeding.pt. or Conference abstract.pt.
- 63 (Editorial or Letter or Note).pt.
- 64 62 or 63
- 65 61 not 64
- 66 exp ANIMAL/ or exp NONHUMAN/ or exp ANIMAL EXPERIMENT/ or exp ANIMAL MODEL/
- 67 exp human/
- 68 66 not 67
- 69 65 not 68
- 70 36 and 69
- 71 cohort study.mp. or cohort analysis/
- 72 longitudinal study/
- 73 (before and after study).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword heading word, floating subheading word, candidate term word]

74 71 or 72 or 73

75 36 and 74

76 75 not 70

Cơ sở đăng ký trung tâm Cochrane về các thử nghiệm có đối chứng

Số 5 trong 12 số, tháng Năm năm 2024

Cơ sở dữ liệu Cochrane về tổng quan hệ thống

Số 6 trong 12 số, tháng Sáu năm 2024

ID Tìm kiếm Số kết quả

- #1 MeSH descriptor: [Catheterization, Central Venous] explode all trees
- #2 MeSH descriptor: [Central Venous Catheters] explode all trees
- #3 (central and (venous or intravenous or intravascular or vascular) and (catheter* or access* or line* or device*)):ti,ab,kw
- #4 (central and (catheter* or line*)):ti,ab,kw
- #5 (cvad):ti,ab,kw
- #6 ("Hickman catheter"):ti,ab,kw
- #7 #1 or #2 or #3 or #4 or #5 or #6
- #8 ((dialysis or hemodialysis or haemodialysis)):ti
- #9 MeSH descriptor: [Renal Dialysis] explode all trees
- #10 #8 or #9
- #11 #7 not #10
- #12 ((complication* or infection* or Bacteraemia)):ti,ab,kw
- #13 #11 and #12
- #14 ((Phlebitis or Thrombophlebitis)):ti,ab,kw
- #15 #11 and #14
- #16 MeSH descriptor: [Catheter-Related Infections] explode all trees
- #17 (Catheter-related bloodstream infection*):ti,ab,kw
- #18 (Central Line Associated Bloodstream Infection*):ti,ab,kw
- #19 (CLABSI or CRBSI or CABSIs):ti,ab,kw
- #20 ((bacterial or microbial or Staphylococcal or cutaneous or microorganism*) and colonization):ti,ab,kw
- #21 (MRSA):ti,ab,kw

#22 MeSH descriptor: [Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus] explode all trees

#23 #20 or #21 or #22

#24 #11 and #22

#25 #13 or #15 or #16 or #17 or #18 or #19 or #24

#26 (antimicrobial*):ti,ab,kw

#27 MeSH descriptor: [Anti-Infective Agents, Local] explode all trees

#28 MeSH descriptor: [Anti-Bacterial Agents] explode all trees

#29 (antiseptic*):ti,ab,kw

#30 MeSH descriptor: [Chlorhexidine] explode all trees

#31 MeSH descriptor: [Antibiotic Prophylaxis] explode all trees

#32 (Decolonization or decolonisation):ti,ab,kw

#33 MeSH descriptor: [Mupirocin] explode all trees

#34 ((infection near/3 prevent*)):ti,ab,kw

#35 (bundle):ti,ab,kw

#36 (lock and (therapy or solution*)):ti,ab,kw

#37 #26 or #27 or #28 or #29 or #30 or #31 or #32 or #33 or #34 or #35 or #36

#38 #37 and #25

Tìm kiếm: Nhiễm khuẩn huyết và CVC – MEDLINE (Sửa đổi ngày 23 tháng Chín năm 2024)

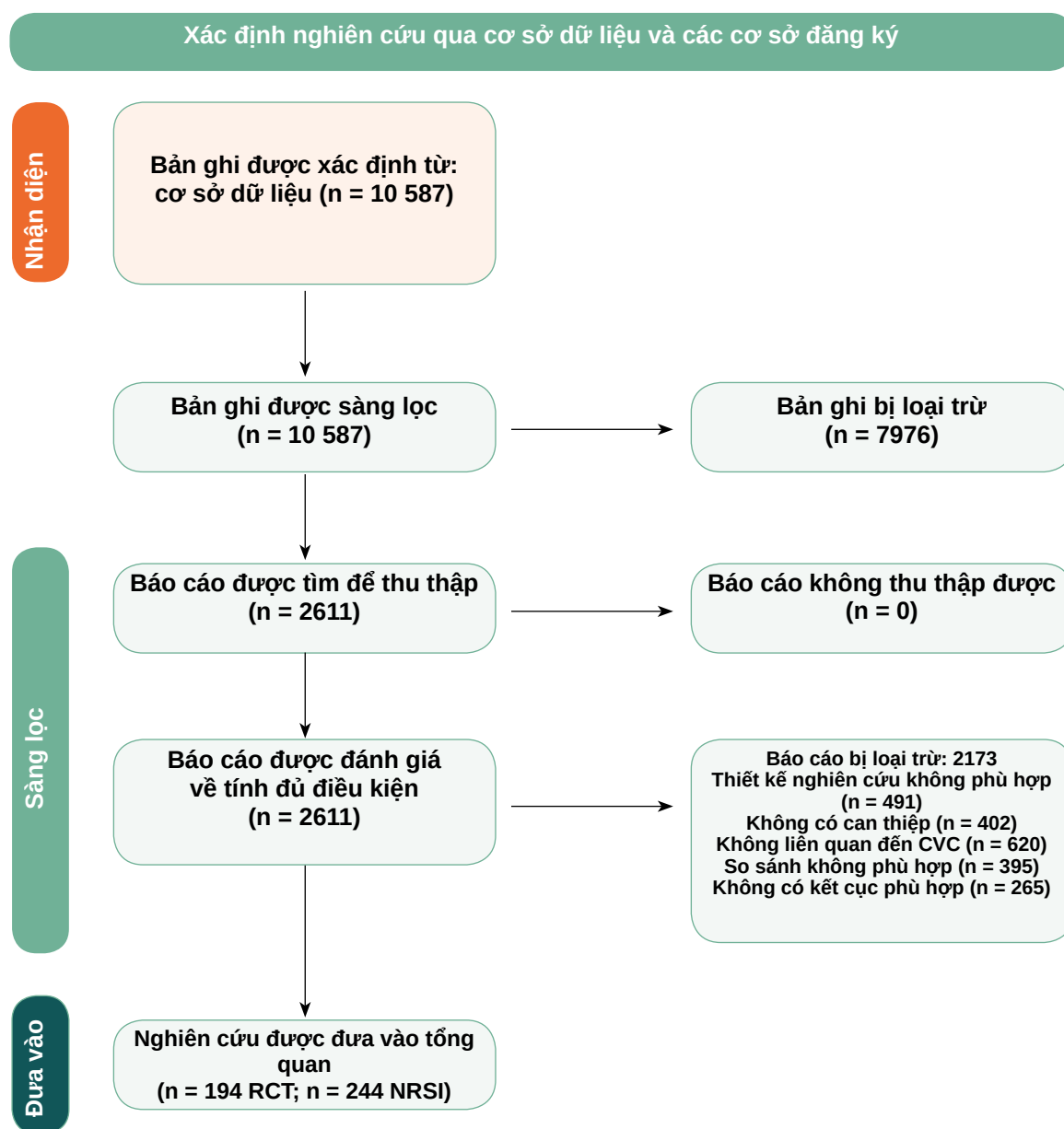
1. exp Catheterization, Central Venous/
2. Central Venous Catheters/
3. (central* adj2 (venous or intravenous or intravascular or vascular) adj3 (catheter* or access* or line* or device*)):mp.
4. (central* adj2 (catheter* or line* or port\$1)):mp.
5. ((cvc or cvad) and (catheter* or line* or port\$1)):mp.
6. (CVC or CVAD or TIVAD or TIVAP).ti,kf.
7. ((implanted or implantable) adj3 (port\$1 or catheter*)):mp.
8. (port\$1 adj3 (cath\$1 or catheter*)):mp.
9. (Hickman* or portacath\$1).mp.
10. Catheter-Related Infections/
11. (CLABSI or CRBSI or CABSIS).mp.
12. or/1-11

13. (dialy* or h?emodialy* or peripheral* or PICC or urinary or urethra* or shunt*).ti.
14. 12 not 13
15. randomized controlled trial.pt.
16. controlled clinical trial.pt.
17. randomized.ab.
18. placebo.ab.
19. drug therapy.fs.
20. randomly.ab.
21. trial.ab.
22. groups.ab.
23. or/15-22
24. exp animals/ not humans.sh.
25. 23 not 24
26. exp epidemiologic studies/ or exp clinical trial/ or comparative study/
27. ((control and study) or program).mp.
28. or/26-27
29. (animals/ not humans/) or comment/ or editorial/ or exp review/ or meta analysis/ or consensus/ or exp guideline/
30. hi.fs. or case report.mp.
31. or/29-30
32. 28 not 31
33. 25 or 32
34. 14 and 33
35. Catheter-Related Infections/ or bacterial infections/ or cross infection/ or exp sepsis/ or exp bacteremia/ or wound infection/ or mycoses/ or exp invasive fungal infections/ or exp fungemia/
36. (infection* or sepsis or septic or CLABSI or CRBSI or CABS I or bacter?emi* or fung?emi*).ti,ab,kf.
37. (complication* or adverse or harm* or safe* or allerg* or anaphyla*).ti,ab,kf.
38. risk.ti.
39. (Ae or Co).fs.
40. (DVT or vein thromb* or venous thromb*).mp.
41. Venous Thromboembolism/ or Venous Thrombosis/ or upper extremity deep vein thrombosis/
42. exp Mortality/

43. pneumothorax/
44. Hemorrhage/
45. Cardiac Tamponade/
46. (mortality or death* or pneumothorax or bleed* or h?emorrhage or cardiac tamponade* or pericardial tamponade* or venous stenosis).mp.
47. or/35-46
48. 34 and 47
49. exp Anti-Infective Agents, Local/ or exp Anti-Bacterial Agents/ or Antibiotic Prophylaxis/
50. (antiseptic* or anti septic* or chlorhexidine or octenidine or iodine or silver sulfadiazine or mupirocin or skin disinfect*).mp.
51. ((antimicrobial* or anti microbial* or antibiotic*) adj6 (prophyla* or impregnated or solution* or wash* or bath* or wipe* or patch* or dressing* or sponge*)).mp.
52. infection control/ or exp antisepsis/ or asepsis/ or disinfection/
53. ((sterile or aseptic) adj6 (technique* or precaution* or method* or barrier* or practice* or procedure*)).mp.
54. ultrasonography/ or ultrasonography, interventional/
55. (ultrasound or ultrasonograph*).mp.
56. (dressing* adj6 (insertion or type* or composition* or material* or occlusive or nonocclusive or gauze or permeable or semipermeable)).mp.
57. (dressing* adj6 (chang* or schedule* or evaluat*)).mp.
58. ((tubing* or administration set\$1 or giving* set\$1 or cvc set\$1 or cvad set\$1 or catheter* set\$1 or line set\$1 or port set\$1) adj6 (chang* or schedul* or timing* or time* or days or frequen*)).mp.
59. ((closed or open) adj6 (access or hub\$1 or system\$1)).mp.
60. ((replace* or replacing) adj6 (reinsert* or re-insert* or site\$1 or guidewire* or guide wire* or routine* or strateg* or technique* or method* or practice* or procedure*)).mp.
61. ((bundle* or multimodal* or multi-modal*) adj6 (implement* or manage* or intervention* or routine* or strateg* or technique* or method* or practice* or procedure*)).mp.
62. (insert* adj6 (team* or speciali* or train*)).mp.
63. (insert* adj6 (jugular or subclavian or femoral)).mp.
64. tunnel?ed.ti,ab,kf.
65. (suture* or securing or securement).mp.
66. ((continuous or intermittent) adj6 (infusion* or intravenous or IV)).mp.
67. ((lock* or saline or regular* or routine*) adj6 flush*).mp.
68. ((single or multi) adj6 lumen*).mp.
69. Hickman*.mp.

70. ((longterm or long* term) and dressing*).mp.
71. ((lock* or cap or caps) adj6 (therap* or solution* or antimicrobial* or anti microbial* or antibiotic* or vancomycin or ethanol or alcohol or taurolidine or minocycline)).mp.
72. or/49-71
73. 48 and 72
74. (editorial or comment or news or newspaper article).pt.
75. 73 not 74

Hình 1: Lưu đồ PRISMA



Chữ viết tắt: RCT, thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng; NRSI, nghiên cứu can thiệp không ngẫu nhiên.

Phụ lục trực tuyến. Tóm tắt các phát hiện bằng chứng và bảng từ bằng chứng đến quyết định theo câu hỏi về quần thể, can thiệp, so sánh, kết cục (PICO)

Bản tóm tắt các phát hiện bằng chứng và các bảng từ bằng chứng đến quyết định theo câu hỏi PICO có trên trang web WHO: <https://doi.org/10.2471/B09725>

10

Danh mục bảng

Danh mục bảng

Bảng 1: Các tuyên bố thực hành tốt và khuyến cáo về phòng ngừa BSI và các nhiễm khuẩn khác liên quan đến sử dụng catheter tĩnh mạch trung tâm	xiv
Bảng 2: Các khuyến cáo dựa trên bằng chứng của WHO về MMIS cho các can thiệp IPC	59
Bảng 3: Các yêu cầu tối thiểu đối với chương trình IPC ở cấp quốc gia và cơ sở liên quan đến triển khai MMIS	60
Bảng 4: Danh sách nhu cầu nghiên cứu và các lĩnh vực liên quan để phòng ngừa CLABSI	62
Bảng 5: Khai báo lợi ích của Nhóm xây dựng hướng dẫn	110
Bảng 6: Khai báo lợi ích của chuyên gia phản biện bên ngoài, chuyên gia phương pháp học, nhóm tổng quan hệ thống và các thành viên hỗ trợ kỹ thuật khác	112
Bảng 7: Tiêu chí lựa chọn và loại trừ của các tổng quan hệ thống	117
Bảng 8: Kết quả xác định mức ưu tiên của kết cục	118
Hình 1: Lưu đồ PRISMA	129

