

PENGGUNAAN 2% CHLORHEXIDINE GLUCONATE (CHG) SEBAGAI PERAWATAN SIBIN HARIAN UNTUK MENGURANGI BAKTEREMIA PADA ANAK DENGAN SAKIT KRITIS DI PICU/NICU

NURSCOPE

Jurnal Keperawatan dan Pemikiran

Ilmiah

Khasanah, N (2016). Penggunaan 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG) sebagai Perawatan Sibin Harian untuk Mengurangi Bakteremia pada Anak dengan Sakit Kritis di PICU/NICU. *Nurscope: Jurnal Keperawatan dan Pemikiran Ilmiah*. 2 (1). 1-7

Nopi Nur Khasanah¹

Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

ABSTRAK

Latar belakang: Bakteremia seringkali terjadi karena infeksi nosokomial yang sebenarnya dapat dicegah. Pada anak-anak yang dirawat di rumah sakit biasanya memiliki resiko lebih tinggi untuk mengalaminya. Terutama pada anak dengan sakit kritis yang berada di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU) dimana pada keadaan tersebut anak mendapatkan indikasi pemasangan kateter vena sentral. **Tujuan:** Menganalisis penggunaan 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG) sebagai perawatan sibin harian untuk mengurangi bakteremia pada anak dengan sakit kritis di PICU/NICU. **Pembahasan:** Studi tentang penggunaan 2% CHG untuk perawatan sibin pasien sakit kritis yang dirawat di ruang perawatan intensif telah dilakukan pada pasien dewasa. Berkembang penelitian yang dilakukan pada anak, dari penelitian ini merekomendasikan pemanfaatan 2% CHG untuk sibin harian dapat digunakan pada pasien tertentu di NICU ketika sudah ada upaya dengan tindakan lain namun masih gagal untuk mengurangi kejadian CLABSI. **Kesimpulan:** Penerapan rekomendasi akan melibatkan persetujuan melalui struktur organisasi yang tepat yang berwenang dalam mengawasi perubahan praktek. Untuk mengembangkan prosedur sibin harian dengan 2% CHG di ruang perawatan intensif agar menurunkan kejadian bakteremia, diperlukan staff yang dapat memahami petunjuk tentang penggunaan CHG.

Kata Kunci: Chlorhexidine Gluconate, Sibin harian, Bakteremia pada anak, PICU/NICU.

THE USE OF 2% CHLORHEXIDINE GLUCONATE (CHG) AS A DAILY BATHING TO REDUCE BACTEREMIA IN CHILDREN WITH CRITICAL ILLNESS AT PICU/NICU

ABSTRACT

Background: Bacteremia frequently occurs because of nosocomial infection that actually could be preventable. In children who are hospitalized usually have a higher risk to experience it. Especially in children with critical illness at *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU) at which the state of children to get an indication of central venous catheters (CVC). **Objective:** To analyze the use of 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG) as a daily bathing treatment to reduce bacteremia in critically ill children in the PICU/NICU. **Discussion:** The study of the use 2% CHG as a daily bathing treatment for critically ill patients admitted to the intensive care unit has been carried out. However, only performed in adult patients. Developing research conducted in children, this study recommends the use of 2% CHG as a daily bathing treatment can be used in selected patients in the NICU when there is an effort by other measures, but still failed to reduce the incidence of CLABSI. **Conclusions:** Implementation of recommendations will involve approval by the appropriate organizational structure in charge of monitoring the evolution of the practice. Need staff whom known the instructions on the use of CHG to develop procedures daily bathing with 2% CHG in intensive care and decrease the incidence of bacteremia.

Keywords: Chlorhexidine Gluconate, Daily Bathing, Bacteremia in children, PICU/NICU.

Corresponding Author :

Nopi Nur Khasanah¹, Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung, Jalan Raya Kaligawe Km 4, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia, Kode pos 50112; e-mail : ners.nopi@gmail.com

PENDAHULUAN

Bakteremia atau *Bloodstream Infections* (BSIs) dapat didefinisikan sebagai keadaan terdapatnya bakteri di dalam darah. Seringkali terjadi karena infeksi nosokomial yang sebenarnya dapat dicegah. BSIs memiliki efek mendalam pada morbiditas pasien, mortalitas, lama tinggal, dan biaya rumah sakit. Pada anak – anak yang dirawat di rumah sakit biasanya memiliki resiko lebih tinggi untuk mengalami BSIs. Terutama pada anak dengan sakit kritis yang berada di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU) dimana pada keadaan tersebut anak mendapatkan indikasi pemasangan kateter vena sentral (CVC/*Cateter Vena Central*) yang digunakan untuk menginfus dalam jangka panjang berupa cairan (total nutrisi parenteral) maupun obat – obatan yang mungkin mengiritasi vena perifer serta pengukuran tekanan vena sentral maupun untuk prosedur khusus, misalnya pemacu jantung, hemofiltrasi atau dialisis. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya infeksi aliran darah yang dihubungkan dengan kateter vena sentral (CLABSI/*Central Line Associated Bloodstream Infection*).

Upaya untuk menurunkan kejadian CLABSI telah dilakukan dengan melakukan disinfeksi saat pemasangan CVC. Baik dengan *povidon iodin* (betadin) atau 2% *chlorhexidine gluconate* (CHG) dengan terlebih dulu mengompres larutan tersebut pada area penusukan. Penelitian oleh Onder et al. (2009) menyebutkan bahwa penggunaan CHG lebih efektif untuk mencegah terjadinya CLABSI atau CRB (*Cateter Related Bacteraemia*) daripada *povidon iodin*. Intervensi tersebut telah mengakibatkan penurunan BSIs. Untuk melanjutkan penurunan tersebut, muncul pertanyaan mengenai efektivitas sibilin setiap hari dengan CHG pada pasien anak dengan sakit kritis yang dirawat di PICU. Mengingat telah banyak penelitian terkait efektivitas sibilin setiap hari dengan menggunakan *chlorhexidine gluconate* dalam pencegahan CLABSI pada orang dewasa di ruang ICU. (Quach et al., 2014b) menyebutkan bahwa kejadian CLABSI tetap tinggi di NICU RS Anak Montreal, Kanada meskipun telah menggunakan CHG saat prosedur pemasangan maupun dalam pemeliharaan CVC. Oleh karenanya, pada penelitiannya Quach dkk mencoba mengaplikasikan sibilin harian menggunakan CHG di NICU.

METODE

Melakukan analisis jurnal terkait penggunaan 2% *Chlorhexidine Gluconate*, dengan menjawab pertanyaan – pertanyaan evidence based berikut : 1). **P** (Populasi/Problem) adalah Anak – anak; 2). **I** (Intervensi) dengan melakukan sibilin setiap hari dengan *chlorhexidine gluconate* (CHG); 3). **C** (Comparison/Perbandingan) yang dilakukan adalah dengan melakukan sibilin setiap hari dengan air dan sabun; 3). **O** (Outcome/Evaluasi) yang ingin dicapai adalah penurunan tingkat infeksi aliran darah (BSI); 4). **T** (Time/waktu) dilakukan selama rawat inap.

Populasi targetnya adalah semua pasien yang menerima perawatan di area perawatan kritis rawat inap rumah sakit. Kriteria inklusi adalah pasien anak dengan usia 2 bulan lebih, menjalani perawatan lebih dari 2 hari. Sedangkan kriteria eksklusi adalah anak dengan alergi terhadap *chlorhexidine gluconate*, terpasang drain epidural maupun lumbar, memiliki penyakit kulit yang parah atau luka bakar.

HASIL

Intervensi ini sangat direkomendasikan pada pasien yang menerima perawatan kritis di rumah sakit. Yaitu dengan sibilin harian menggunakan 2% *chlorhexidine gluconate* (CHG) untuk mengurangi resiko infeksi aliran darah (BSIs) (Bleasdale et al., 2007; Climo et al., 2013; Derde, Dautzenberg, & Bonten, 2012; Karki & Cheng, 2012; Me, Rj, Lyden, Control, & Epidemiology, 2012; Milstone et al., 2013; Munoz-Price et al., 2012; O'Horo, Silva, Munoz-Price, & Safdar, 2012; Popovich, Hota, Hayes, Weinstein, & Hayden, 2009; Quach et al., 2014b; Sievert, Armola, & Halm, 2011).

PEMBAHASAN

Studi tentang penggunaan 2% CHG untuk perawatan sibilin pasien sakit kritis yang dirawat di ruang perawatan intensif telah dilakukan. Namun, pada mulanya hanya dilakukan pada pasien dewasa. Ditemukan 4 studi meta analisis, satu RCT, satu kohort prospektif, dan 3 studi deskriptif yang mendukung intervensi sibilin harian menggunakan CHG untuk mengurangi kejadian BSIs (Bleasdale et al., 2007; Climo et al., 2013; Derde et al., 2012; Karki & Cheng, 2012; Me et al., 2012; O'Horo et al., 2012; Popovich et al., 2009; Sievert et al., 2011).

Dalam perkembangannya CHG juga digunakan di ruang perawatan intensif anak dengan sakit kritis. Studi tentang penggunaan CHG sebagai sibilin harian pada anak di ruang perawatan intensif untuk menurunkan kejadian BSIs didukung dengan penelitian RCT dan prospektif kohort (Me et al., 2012; Milstone et al., 2013). Rupp dan tim tidak hanya meneliti orang dewasa, namun anak juga masuk dalam studi kuasi eksperimennya. Hasil yang ditemukan adalah adanya penurunan yang signifikan dalam *Clostridium Difficile Infection* (CDI) pada pasien yang mendapatkan sibilin harian dengan CHG dibandingkan dengan pasien yang tidak menerima intervensi tersebut. Rupp dan tim memiliki perbedaan dengan penelitian sejenis yang lain, dimana dalam penelitiannya menggunakan 4% CHG yang dilarutkan dalam satu baskom air untuk sibilin harian pasien (Me et al., 2012). Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa penambahan konsentrasi CHG menjadi 4% tidak ada perbedaan yang signifikan terkait penurunan BSIs. Meskipun hanya dari satu studi tersebut, temuan tersebut dapat digeneralisasikan karena tidak ada bukti signifikan yang mendukung penggunaan CHG dengan konsentrasi lebih tinggi dalam perawatan sibilin pasien.

Milstone dan tim juga mendukung penggunaan CHG untuk sibilin harian pada pasien pediatri yang dirawat di ruang perawatan intensif. Penelitian dilakukan dengan cluster – random, percobaan cross-over, multicenter di 10 unit PICU pada lima rumah sakit. Secara statistik dan klinis ditemukan adanya penurunan yang signifikan (36%) dalam kejadian bakteremia antara pasien yang menerima CHG sebagai sibilin harian dibandingkan dengan pasien yang menerima sabun dan air untuk sibilin setiap hari. Namun, belum ada data yang tersedia untuk menilai keamanan dan kemanjurannya pada anak karena pada penelitian – penelitian sebelumnya lebih banyak digunakan pada pasien dewasa. Oleh karenanya, Milstone dan tim merujuk pada United States Food and Drug Administration (2012) yang menyatakan bahwa 2% CHG harus digunakan secara hati – hati pada anak usia ≤ 2 bulan karena dapat menyebabkan iritasi maupun luka bakar. Sehingga, populasi dalam penelitian ini adalah anak usia lebih dari 2 bulan. Selain itu, Milstone dan tim menentukan kriteria eksklusi yaitu pasien dengan alergi CHG, pasien yang terpasang drain epidural dan lumbar, serta pasien dengan penyakit kulit berat atau luka bakar. Dalam studi meta analisisnya, Karki & Cheng (2012) menyebutkan tidak ada efek samping serius yang dilaporkan dalam salah satu studinya. Namun dalam penelitian Milstone dan tim, 1% dari anak – anak dalam studi multicenter yang dilakukannya mengalami erosi karena iritasi kulit. Karki & Cheng (2012) juga melaporkan CHG konsentrasi rendah ditemukan dalam darah anak yang sibilin harian menggunakan CHG, namun tidak ada kecenderungan kumulatif dengan paparan berulang.

Sebuah survei nasional terkait penggunaan CHG di NICU dilakukan oleh (Tamma, Aucott, & Milstone (2010). Survei didistribusikan melalui email ke semua direktur neonatologi di AS, peserta penelitian mengisi survei online mengenai pengalaman peserta dengan CHG termasuk kejadian buruk yang terkait dan kekhawatiran peserta dengan penggunaannya pada neonatus. Secara keseluruhan, data survei tersebut menunjukkan bahwa penggunaan CHG di NICU AS sangat heterogen. Untuk itu dibutuhkan studi prospektif untuk menentukan sub-populasi di NICU yang aman dan efektif. Berdasarkan data survey tersebut, Quach et al. (2014) melakukan intervensi yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu sibilin menggunakan CHG untuk mengurangi bakteremia, namun dilakukan pada ruang perawatan intensif neonatus (NICU) level III. Dengan menggunakan rancangan retrospektif kohort, awalnya CHG hanya digunakan untuk perawatan CVC. Kemudian selama paruh kedua dari masa studi, bayi dengan CVC disibilin dengan waslap yang diresapi 2% CHG setiap hari, atau dua kali seminggu tergantung pada Berat Bayi Lahir (BBL), usia kehamilan (*GA/Gestasional Age*), dan usia kronologis (Tabel 1).

Tabel 1. Intervensi Sibilin dengan CHG 2% pada Infant yang Terpasang CVC

Infant terpasang CVC	Jadwal sibilin dengan CHG 2%
----------------------	------------------------------

BBL \leq 1000 gr dan/atau GA \leq 28 minggu DAN usia kronologis \geq 28 hari	Dua kali seminggu
BBL $>$ 1000 gr dan/atau GA \geq 29 minggu	Dua hari sekali
GA \geq 36 minggu	Setiap hari

Sumber: (Quach et al., 2014b)

Hasil dari penelitiannya, terjadi penurunan kejadian CLABSI. DUR (*Device Utilization Ratio*) juga menurun, namun tidak jelas apakah karena sabin dengan CHG atau konsekuensi dari penurunan kejadian CLABSI. Tidak ada efek samping yang dilaporkan dalam penelitian ini, namun hasil tidak dapat digeneralisasikan untuk semua NICU karena sampel yang digunakan kebanyakan adalah pasien dengan alasan bedah, lahir lebih dari 35 minggu, atau bayi prematur namun ketika ditransfer ke ruangan sudah matur. Oleh karenanya, dari penelitian ini merekomendasikan pemanfaatan 2% CHG untuk sabin harian dapat digunakan pada pasien tertentu di NICU ketika sudah ada upaya dengan tindakan lain namun masih gagal untuk mengurangi kejadian CLABSI.

Literatur	Desain penelitian	Sampel	Intervensi	Hasil
(Bleasdale et al., 2007)	<i>Cross-over (concurrent control group)</i>	Pasien di MICU	Sibin harian menggunakan CHG setelah 5 hari dibandingkan dengan Sibin menggunakan air dan sabun	Kelompok intervensi CHG secara signifikan lebih kecil kemungkinannya untuk memperoleh BSI primer
(Popovich et al., 2009)	Quasi eksperimen	Pasien yang rawat inap di MICU	Sibin menggunakan sabun dan air dibandingkan dengan Sibin menggunakan waslap yang diresapi 2%CHG tanpa dibilas	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kejadian CLABSI dan penurunan kontaminasi kultur darah • Kejadian BSI sekunder, CDI, VAP, dan ISK tidak berubah secara signifikan
(Sievert et al., 2011)	Meta analisis	Studi dengan jenis meta-analisis, RCT, atau studi eksperimental dari 10 tahun	Sibin menggunakan CHG	Penurunan kejadian CLABSI terutama di MICUs
(Derde et al., 2012)	Meta analisis	Studi pada perawatan intensif dewasa	Efektivitas CHG untuk Sibin	Penurunan jumlah MRSA dan VRE, dapat menurunkan kejadian BSI dengan MRSA dan VRE
(Karki & Cheng, 2012)	Meta analisis	Studi dengan jenis RCT, cross over trials, studi kohort, dan studi pre-post	Membandingkan penggunaan CHG pada waslap dengan intervensi lainnya, misal sibin dengan air dan sabun, perawatan rutin, maupun dibandingkan dengan kelompok tanpa intervensi	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kejadian CLABSI, kolonisasi VRE dan kolonisasi MRSA • Tidak ada perubahan yang signifikan pada tingkat infeksi MRSA, VRE, dan acinetobactor • Tidak ada efek samping yang serius • Tidak ada perbedaan dalam kerentanan isolat • CHG konsentrasi rendah ditemukan dalam darah anak yang Sibin harian menggunakan CHG, namun tidak ada kecenderungan kumulatif dengan paparan berulang
(O'Horo et al., 2012)	Meta analisis	Studi dengan jenis RCT dan quasi eksperimen	Sibin harian menggunakan CHG dibandingkan dengan perawatan standar atau sibin menggunakan air dan sabun	Terjadi penurunan angka pada kejadian BSI dan CLABSI
(Me et al., 2012)	Prospective cohort	Semua pasien rawat inap kecuali neonatus	Awalnya sibin dilakukan pada 3kali/minggu. Setelah 6 bulan, sibin dengan 1 baskom air yang ditambahkan 4% CHG dilakukan	Infeksi karena C.Difficile menurun secara bermakna pada semua pasien selama periode intervensi, dan secara signifikan meningkat selama periode penghentian intervensi

			setiap hari selama 13 bulan. Setelah masa intervensi selama 19 bulan, intervensi dihentikan selama 4 bulan.	
(Munoz-Price et al., 2012)	Quasi eksperimen	Pasien yang menjalani rawat inap di SICU	Melakukan 3 intervensi untuk pemeliharaan kateter yang dilakukan pada waktu yang berbeda dalam unit: penggunaan CHG "scrub the hub", Sibin harian dengan 2% CHG; dan ronde keperawatan setiap hari untuk memastikan kepatuhan setiap unit perawatan intensif.	Penurunan kejadian CLABSI
(Milestone et al., 2013)	<i>Randomized Control Trial</i> (RCT)	Pasien PICU	Sibin setiap hari dengan waslap yang diresapi 2%CHG dibandingkan sibin setiap hari dengan sabun dan air	<ul style="list-style-type: none"> • Pada populasi ITT, tidak terjadi penurunan yang signifikan pada kejadian bakteremia dengan Sibin CHG • Pada populasi PP, kejadian bakteremia lebih rendah pada pasien yang Sibin CHG • Tidak ada efek samping yang serius maupun kejadian reaksi kulit akibat CHG pada studi ini
(Climo et al., 2013)	<i>Randomized Control Trial</i> (RCT)	Pasien di ICU dan BMT	Sibin setiap hari dengan waslap yang diresapi 2% CHG dibandingkan Sibin setiap hari dengan waslap non-antimikroba	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kejadian MRDO dan HA-BSI • Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam reaksi kulit • Tidak ada deteksi MRSA atau VRE yang terisolali dengan resistensi tingkat tinggi pada CHG
(Quach et al., 2014a)	Retrospective cohort	Pasien di NICU	Awalnya CHG hanya digunakan untuk perawatan CVC. Kemudian selama paruh kedua dari masa studi, bayi dengan CVC diSibinkan dengan waslap yang diresapi 2%CHG setiap hari, atau dua kali seminggu tergantung pada berat lahir bayi, usia kehamilan, dan usia kronologis	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan kejadian CLABSI • DUR (<i>Device Utilization Ratio</i>) juga menurun, namun tidak jelas apakah karena Sibin dengan CHG atau konsekuensi dari penurunan kejadian CLABSI • Tidak ada efek samping yang dilaporkan • Hasil tidak dapat digeneralisasikan untuk semua NICU karena sampel yang digunakan adalah pasien dengan alasan bedah, lahir lebih dari 35 minggu, atau bayi prematur namun ketika ditransfer ke ruangan sudah dalam keadaan matur • Sibin menggunakan 2%CHG dapat digunakan pada

				<p>pasien tertentu di NICU ketika tindakan lain gagal untuk mengurangi kejadian CLABSI</p>
--	--	--	--	--

SIMPULAN DAN IMPLIKASI PENELITIAN

Penerapan rekomendasi akan melibatkan persetujuan melalui struktur organisasi yang tepat yang berwenang dalam mengawasi perubahan praktek. Untuk mengembangkan prosedur sabin harian dengan 2% CHG di ruang perawatan intensif agar menurunkan kejadian bakteremia, diperlukan staff yang dapat memahami petunjuk tentang penggunaan CHG. Oleh karenanya, selain menyediakan waslap dan 2% CHG di setiap ruang perawatan intensif, perlu juga memberikan pendidikan untuk staf perawat yang menyediakan perawatan di unit perawatan kritis. Pendidikan unuk pasien dan keluarga juga harus diberikan untuk mendukung terwujudnya konsep *family centered care*. Sediaan waslap dilihat berdasarkan berat badan (Bagan 1).

Bagan 1. Jumlah Waslap yang Diresapi 2% CHG berdasarkan Berat Badan

Jumlah Waslap berdasar BB	< 9 Kg: Gunakan 2 waslap (1 paket)	(9– 29,5) Kg: Gunakan 4 waslap (2 paket)	> 29,5 Kg: Gunakan 6 waslap (3 paket)
Waslap 1	Dada, kedua lengan, punggung, leher	Dada, kedua lengan, leher	Dada, kedua lengan, leher
Waslap 2	Kedua kaki, pantat, area lipat paha (jangan gunakan waslap pada genitalia perempuan, ujung penis maupun anus)	Punggung, pantat	Kaki kanan
Waslap 3	-	Kedua kaki	Kaki kiri
Waslap 4	-	Area lipat paha (jangan gunakan waslap pada genitalia perempuan, ujung penis maupun anus)	Punggung
Waslap 5	-	-	Pantat
Waslap 6	-	-	Area lipat paha (jangan gunakan waslap pada genitalia perempuan, ujung penis maupun anus)

--	--	--	--

Sumber: (Minnesota, 2014)

Hasil dan evaluasi proses dapat dilakukan dengan mengumpulkan data angka kejadian infeksi aliran darah antara pasien di ruang perawatan kritis. Selain itu, efek samping sabin harian menggunakan CHG harus didokumentasikan untuk mengevaluasi dampak negatif dari perubahan praktik. Dokumentasi sabin harian di dalam catatan medis juga akan memungkinkan komunikasi yang efektif antara staf keperawatan serta dapat digunakan sebagai ukuran proses.

DAFTAR PUSTAKA

- Bleasdale, S. C., Trick, W. E., Gonzalez, I. M., Lyles, R. D., Hayden, M. K., & Weinstein, R. a. (2007). Effectiveness of chlorhexidine bathing to reduce catheter-associated bloodstream infections in medical intensive care unit patients. *Archives of Internal Medicine*, *167*(19), 2073–2079. doi:10.1016/S0734-3299(08)79040-3
- Climo, M. W., Yokoe, D. S., Warren, D. K., Perl, T. M., Bolon, M., Herwaldt, L. A., ... Wong, E. S. (2013). Effect of Daily Chlorhexidine Bathing on Hospital-Acquired Infection. *New England Journal of Medicine*, *368*(6), 533–542. doi:10.1056/NEJMoa1113849
- Derde, L. P. G., Dautzenberg, M. J. D., & Bonten, M. J. M. (2012). Chlorhexidine body washing to control antimicrobial-resistant bacteria in intensive care units: a systematic review. *Intensive Care Medicine*, *38*(6), 931–939. doi:10.1007/s00134-012-2542-z
- Karki, S., & Cheng, A. C. (2012). Impact of non-rinse skin cleansing with chlorhexidine gluconate on prevention of healthcare-associated infections and colonization with multi-resistant organisms: a systematic review. *Journal of Hospital Infection*, *82*(2), 71–84. doi:10.1016/j.jhin.2012.07.005
- Me, R., Rj, C., Lyden, E., Control, I., & Epidemiology, H. (2012). Clinical Summary Clinical Summary : Effect of hospital-wide chlorhexidine patient bathing on healthcare - associated infections Results.
- Milstone, A. M., Elward, A., Song, X., Zerr, D. M., Orscheln, R., Speck, K., ... Perl, T. M. (2013). Daily chlorhexidine bathing to reduce bacteraemia in critically ill children: A multicentre, cluster-randomised, crossover trial. *The Lancet*, *381*(9872), 1099–1106. doi:10.1016/S0140-6736(12)61687-0
- Minnesota, C. H. and C. of M. (2014). CHG bath, 2% chlorhexidine gluconate cloths. *Patient family education*. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.childrensmn.org/Manuals/PFS/Surg/206085.pdf>
- Munoz-Price, L. S., Dezfulian, C., Wyckoff, M., Lenchus, J. D., Rosalsky, M., Birnbach, D. J., & Arheart, K. L. (2012). Effectiveness of stepwise interventions targeted to decrease central catheter-associated bloodstream infections. *Critical Care Medicine*, *40*(5), 1464–9. doi:10.1097/CCM.0b013e31823e9f5b
- O'Horo, J. C., Silva, G. L. M., Munoz-Price, L. S., & Safdar, N. (2012). The Efficacy of Daily Bathing with Chlorhexidine for Reducing Healthcare-Associated Bloodstream Infections: A Meta-analysis. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, *33*(03), 257–267. doi:10.1086/664496
- Onder, A., Chandar, J., Billings, A., Diaz, R., Francoeur, D., Abitbol, C., & Zilleruelo, G. (2009).

- Chlorhexidine-based antiseptic solutions effectively reduce catheter-related bacteremia. *Pediatr Nephrol*, (24), 1741–1747.
- Popovich, K. J., Hota, B., Hayes, R., Weinstein, R. a, & Hayden, M. K. (2009). Effectiveness of routine patient cleansing with chlorhexidine gluconate for infection prevention in the medical intensive care unit. *Infection Control and Hospital Epidemiology : The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 30(10), 959–963. doi:10.1086/605925
- Quach, C., Milstone, A. M., Perpete, C., Bonenfant, M., Moore, D. L., & Perreault, T. (2014a). Chlorhexidine bathing in a tertiary care neonatal intensive care unit: impact on central line-associated bloodstream infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 35(2), 158–163. doi:10.1086/674862
- Quach, C., Milstone, A. M., Perpete, C., Bonenfant, M., Moore, D. L., & Perreault, T. (2014b). Chlorhexidine Bathing in a Tertiary Care Neonatal Intensive Care Unit: Impact on Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*, (35), 158–163.
- Sievert, D., Armola, R., & Halm, M. a. (2011). Chlorhexidine gluconate bathing: Does it decrease hospital-acquired infections? *American Journal of Critical Care*, 20(2), 166–170. doi:10.4037/ajcc2011841
- Tamma, P. D., Aucott, S. W., & Milstone, A. M. (2010). Chlorhexidine use in the neonatal intensive care unit: results from a national survey. *Infection Control and Hospital Epidemiology : The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 31(8), 846–9. doi:10.1086/655017
- United States Food and Drug Administration. (2012). 2% Chlorhexidine Gluconate (CHG) Cloth. *Safety labeling changes approved by FDA Center for Drug Evaluation and Research*. Retrieved May 11, 2014, from <http://www.fda.gov/Safety/MedWatch/SafetyInformation/Safety-RelatedDrugLabelingChanges/ucm307387.htm>

