

Medidas utilizadas en la prevención de infecciones en trasplante de células tronco hematopoyéticas: evidencias para la práctica¹

Livia Maria Garbin²

Renata Cristina de Campos Pereira Silveira³

Fernanda Titareli Merízio Martins Braga²

Emilia Campos de Carvalho⁴

Esta revisión integradora tuvo como objetivo identificar y evaluar las evidencias disponibles en relación al uso de filtros de aire de alta eficiencia, aislamiento protector y máscaras en la prevención de infección en pacientes sometidos al trasplante de células tronco hematopoyéticas durante la internación. Para la selección de los artículos fueron utilizadas las bases de datos LILACS, PUBMED, CINAHL, EMBASE y la Biblioteca Cochrane. De las 1023 publicaciones identificadas, 15 fueron incluidas en la muestra. El uso de los filtros HEPA es recomendado para pacientes sometidos al trasplante alogénico durante el período de neutropenia. El nivel de las evidencias del aislamiento protector es débil (VI) y los estudios evaluados no recomiendan su uso. No fueron evaluados estudios con evidencias fuertes (I y II) que justifiquen el uso de máscaras, siendo indicado que deben ser seguidas las recomendaciones de los Centers for Disease Control and Prevention en lo que se refiere al uso de respiradores especiales por los pacientes inmunocomprometidos. Los datos evidenciados pueden auxiliar en la toma de decisiones para la asistencia de enfermería.

Descriptores: Trasplante de Células Madre Hematopoyéticas; Trasplante de Médula Ósea; Infección; Filtración del Aire; Aislamiento de Pacientes; Máscaras.

¹ Artículo parte de la disertación de maestría "Medidas utilizadas na prevenção de infecções em transplante de células-tronco hematopoéticas: evidências para a prática", presentada a la Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

² Enfermera, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, SP, Brasil. E-mail: Livia: liviagarbin@usp.br, Fernanda: titareli@eerp.usp.br.

³ Enfermera, Doctora en Enfermería. Profesor Doctor, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, SP, Brasil. E-mail: recris@eerp.usp.br.

⁴ Enfermera, Doctora en Enfermería. Profesor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador de la OMS para el Desarrollo de la Investigación en Enfermería, SP, Brasil. E-mail: ecdcava@usp.br.

Correspondencia:

Livia Maria Garbin

Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto.

Departamento de Enfermagem Geral e Especializada

Av. Bandeirantes, 3900

Bairro: Monte Alegre

CEP: 14040-902, Ribeirão Preto, SP, Brasil

E-mail: liviagarbin@usp.br

Medidas utilizadas na prevenção de infecções em transplante de células-tronco hematopoéticas: evidências para a prática

Esta revisão integrativa teve como objetivo identificar e avaliar as evidências disponíveis em relação ao uso de filtros de ar de alta eficiência, isolamento protetor e máscaras para a prevenção de infecção em pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas, durante a internação. Para a seleção dos artigos foram utilizadas as bases de dados LILACS, PubMed, CINAHL, EMBASE e a Biblioteca Cochrane. Das 1023 publicações identificadas, 15 foram incluídas na amostra. O uso dos filtros HEPA é recomendado para pacientes submetidos ao transplante alogênico, durante o período de neutropenia. O nível das evidências do isolamento protetor é fraco (VI) e os estudos avaliados não recomendam o seu uso. Não foram avaliados estudos com evidências fortes (I e II) que justifiquem o uso de máscaras, sendo indicado que sejam seguidas as recomendações dos Centers for Disease Control and Prevention quanto ao uso de respiradores especiais pelos pacientes imunocomprometidos. Os dados evidenciados podem auxiliar na tomada de decisão para a assistência de enfermagem.

Descritores: Transplante de Células-Tronco Hematopoéticas; Transplante de Medula Óssea; Infecção; Filtração do Ar; Isolamento de Pacientes; Máscaras.

Infection Prevention Measures Used in Hematopoietic Stem Cell Transplantation: Evidences for Practice

This integrative review aimed to identify and assess evidence available about the use of high-efficiency air filters, protective isolation and masks for infection prevention in patients submitted to hematopoietic stem cell transplantation during hospitalization. LILACS, PUBMED, CINAHL, EMBASE and the Cochrane Library were used to select the articles. Of the 1023 identified publications, 15 were sampled. The use of HEPA filters is recommended for patients submitted to allogeneic transplantation during the neutropenia period. The level of evidence of protective isolation is weak (VI) and the studies evaluated did not recommend its use. No studies with strong evidence (I and II) were evaluated that justify the use of masks, while Centers for Disease Control and Prevention recommendations should be followed regarding the use of special respirators by immunocompromised patients. The evidenced data can support decision making with a view to nursing care.

Descriptors: Hematopoietic Stem Cell Transplantation; Bone Marrow Transplantation; Infection; Air Filtration; Patient Isolation; Masks.

Introducción

El trasplante de células tronco hematopoyéticas (TCTH) actualmente se configura como una alternativa de tratamiento para diversos tipos de enfermedades⁽¹⁾, como enfermedades hematológicas malignas y no malignas, inmunodeficiencias, errores innatos de metabolismo y tumores sólidos⁽²⁾. Es considerado un procedimiento de riesgo debido a las posibles complicaciones, destacándose las reacciones adversas y transfusiones que pueden ocurrir en el momento de la infusión de las células tronco hematopoyéticas (CTH)⁽³⁾, complicaciones hepáticas,

hemorrágicas, renales, pulmonares, neurológicas, cardíacas, infecciosas y gastrointestinales.

En lo que se refiere a las infecciones, su ocurrencia está relacionada principalmente a la inmunosupresión causada por el régimen de condicionamiento, se configuran como una importante causa de morbilidad y mortalidad en estos pacientes⁽²⁾ y pueden ser causadas por cualquier categoría de agente etiológico, en cualquier tipo o fase del trasplante.

Una de las fases más preocupantes es la neutropenia anterior al injerto de las CTH, durante la cual medidas

relativas a la prevención de infección son imprescindibles para el éxito del tratamiento.

En cuanto algunas de estas medidas tienen como base el conocimiento científico y siguen las directrices de los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), otras son basadas en experiencias y opiniones personales y han sido objeto de divergencias. También, a pesar de que existen directrices de los CDC en relación a las medidas de prevención, algunas son utilizadas de forma poco consensual, destacándose el uso de filtros de aire de alta eficiencia (HEPA), las máscaras y el aislamiento protector.

Los filtros HEPA tienen como función la prevención de infecciones fúngicas, siendo uno de los ítems del ambiente protector recomendado por los CDC para los pacientes sometidos al TCTH alogénico⁽⁴⁻⁵⁾. A pesar de que sea indicado para los TCTH alogénicos, se observa que también es utilizado en TCTH autólogos. En contraposición, debido al costo elevado y dificultad de manutención, algunos centros abolieron su uso inclusive para los TCTH alogénicos.

Sobre el aislamiento protector, este concepto fue introducido por primera vez en 1970 y consistía en confinar a los pacientes en cuarto exclusivo y en atenderlos usando delantal, máscaras y guantes esterilizados⁽⁶⁾; siendo observado desde aquella época gran variación en relación a los ítems empleados en su composición.

La experiencia ha mostrado que aquello no atendía a los objetivos propuestos, ya que gran parte de las infecciones era originaria de la microbiota endógena, la recomendación de su uso fue extinta por los CDC en 1983⁽⁷⁾. Sin embargo, muchos centros le dieron continuidad a su empleo, lo que generó numerosos cuestionamientos en relación a la efectividad de esta medida.

La utilización de máscaras para la prevención de transmisión de infecciones es otro punto de controversia y en muchas situaciones han sido empleada de forma empírica.

Delante de estas divergencias se verificó la necesidad de levantar informaciones para orientar a los profesionales en relación a la utilización de estas medidas. En este contexto, el enfermero tiene papel fundamental, una vez que es parte integrante en la prestación de cuidados al paciente y sus familiares en todas las fases del trasplante⁽¹⁾.

Frente a lo expuesto, el referencial teórico seleccionado fue la Práctica Basada en Evidencias (PBE), que consiste en una abordaje de solución de problemas en la cual los resultados de investigación son utilizados para la toma de decisiones en la práctica y cuyo desarrollo se da por medio de la producción de métodos de revisión de literatura que permitan buscar, evaluar y sintetizar las evidencias disponibles sobre el tema investigado⁽⁸⁾. Así, se optó por el desarrollo de una revisión integradora de

la literatura que, además de presentar el estado actual de la ciencia, contribuye para el desarrollo de teorías y tiene aplicabilidad en la práctica⁽⁹⁾.

El objetivo de este estudio consistió en identificar y evaluar las evidencias disponibles en la literatura en relación al uso de filtros de aire de alta eficiencia, aislamiento protector y uso de máscaras por pacientes, profesionales de la salud y/o visitantes en la prevención de infecciones en pacientes sometidos al TCTH durante la internación.

Métodos

La revisión integradora es comprendida como el análisis sistemático y síntesis de la investigación sobre un determinado tema, siendo que su contenido puede ser amplio o restringido, siendo el tipo de análisis descriptivo. El método tiene el objetivo reducir dudas sobre prácticas realizadas, y facilitar el proceso de toma de decisiones relacionado a las acciones e intervenciones que pueden resultar en cuidado más efectivo y costo eficiente en la salud⁽¹⁰⁾.

Para la elaboración de esta revisión fueron recorridas seis etapas: identificación del tema o cuestionamiento de la revisión integradora, muestreo o búsqueda en la literatura, categorización de los estudios, evaluación de los estudios, interpretación de los resultados y presentación de la revisión integradora^(9,11-13).

La cuestión orientadora fue elaborada teniendo como base la estrategia PICO, acrónimo en el idioma inglés que en portugués corresponde a: paciente, intervención, comparación y resultados. Consiste en una propuesta actual que auxilia en la elaboración de la pregunta clínica y en la identificación de las palabras clave que serán utilizadas en la localización de los estudios, permitiendo maximizar la recuperación de evidencias en las bases de datos y enfocar el contenido de la investigación⁽¹⁴⁾.

Así, para la construcción de la pregunta orientadora atribuyese la P a los pacientes sometidos al TCTH, la I el empleo de filtros HEPA, aislamiento protector y/o máscaras, la C a la comparación de estas intervenciones con otras posibles, y la O a la ocurrencia de infección. De esta forma, la misma consistió en: ¿Cuáles son las evidencias disponibles en lo que se refiere al uso de filtros de aire de alta eficiencia, aislamiento protector, y máscaras en la prevención de infecciones en pacientes sometidos al TCTH?

Para la selección de los artículos fueron consultadas las bases de datos LILACS, CINAHL, MEDLINE, EMBASE y la Biblioteca Cochrane, siendo empleadas diferentes estrategias de búsqueda con descriptores controlados y no controlados. El descriptor controlado consiste en un

término de un vocabulario estructurado y organizado, o sea, un descriptor de asunto utilizado para la indexación de los artículos en las bases de datos⁽¹⁵⁾ y el no controlado significa que el término no hace parte del "descriptor de asunto" y representa las palabras textuales y sus sinónimos identificadas a partir de la lectura de textos primarios. Los descriptores controlados seleccionados fueron: trasplante de medula ósea, trasplante de células tronco hematopoyéticas, infección, control de infecciones, aislamiento de pacientes, dispositivos de protección respiratoria, máscaras, aire, filtración y filtración del aire; y los no controlados: aislamiento protector, filtros HEPA, flujo de aire laminar, máscara quirúrgica y máscara N95.

Los criterios de inclusión adoptados fueron: artículos que aborden los cuidados relacionados al aislamiento protector, utilización de filtros de aire de alta eficiencia y/o máscaras para la prevención de infecciones en pacientes sometidos al TCTH durante el período de internación; publicados en periódicos; en inglés, castellano o portugués; en los últimos 20 años. Los criterios de exclusión fueron: estudios que incluyeron diferentes poblaciones de pacientes neutropénicos en los cuales los resultados son presentados de forma generalizada; y publicaciones que no se encuadran en la clasificación del nivel de evidencias utilizada⁽¹⁶⁾.

Esta clasificación engloba siete niveles de evidencia, siendo el nivel I: evidencias provenientes de revisiones sistemáticas o metanálisis de ensayos clínicos aleatorios controlados (ECAC) relevantes o de directrices clínicas basadas en revisiones sistemáticas de ECAC; nivel II: evidencia derivada de por lo menos un ECAC bien delineado; nivel III: evidencia obtenida de ensayos clínicos bien delineados no aleatorio; nivel IV: evidencia proveniente de estudio caso control o cohorte bien delineado; nivel V: evidencia proveniente de revisión sistemática de estudios cualitativos y descriptivos; nivel VI: evidencia derivada de un único estudio descriptivo o cualitativo; nivel VII: evidencia proveniente de la opinión de autoridades y/o informes de comités de especialistas. Considerando que esa clasificación tiene como base el tipo de delineamiento del estudio y en su capacidad de afirmar causa y efecto, los niveles I y II son consideradas evidencias fuertes, III y IV moderadas y de V a VII débiles⁽¹⁶⁾.

Fueron identificados 1023 estudios y preseleccionados 49 por medio de la lectura de los títulos y resúmenes. Después de la lectura completa, 34 fueron excluidos por los siguientes motivos: publicaciones en alemán y japonés (n=2), resultados presentados sin distinción para pacientes sometidos al TCTH o a otros tipos de tratamiento de quimioterapia (n=3), estudios relacionados al control y vigilancia del aire, ambiente y/o del sistema de ventilación (n=6), enfoque de los trabajos dirigido para otras

intervenciones o resultados (n=9), publicaciones que no se encuadraron en la clasificación del nivel de evidencias utilizado (revisión narrativa de la literatura, resumen, carta al editor y *guideline*, n=13), e imposibilidad de obtener el artículo completo (n=1).

Así, fueron seleccionados 15 estudios, siendo siete localizados en la base de datos PUBMED, dos en la EMBASE, cinco concomitantemente en el PUBMED y EMBASE, y un fue encontrado en estas dos bases de datos y en la Biblioteca Cochrane. Para la extracción de los datos de los artículos fue utilizado instrumento ya empleado por enfermeros⁽¹⁷⁾. Las publicaciones seleccionadas fueron clasificadas de acuerdo con el delineamiento metodológico y nivel de evidencia⁽¹²⁾ y la síntesis de los datos fue presentada de forma descriptiva según las categorías temáticas: utilización del filtro HEPA, empleo del aislamiento protector y uso de máscaras.

Resultados

Las publicaciones fueron incluidas en las categorías temáticas utilización del filtro HEPA (n=10), empleo del aislamiento protector (n = 9) y uso de máscaras (n=2), siendo que un mismo estudio puede haber sido incluido en más de una categoría.

En relación a la institución sede del estudio, doce estudios (80%) fueron conducidos en hospitales, y los tres restantes (20%) no tuvieron institución sede por tratarse de una metanálisis, una encuesta y una presentación de opinión de especialistas. En cuanto al periódico, cuatro estudios (26,6%) fueron publicados en el *Bone Marrow Transplantation*, cinco (33,3%) son provenientes de periódicos que publican estudios relacionados al TCTH, hematología y/o oncología; y tres (20%) artículos fueron publicados en revistas que abordan el tema infección; siendo que gran parte de ellos es proveniente de Inglaterra (46,6%) y Estados Unidos (40%).

En relación al delineamiento de investigación y nivel de evidencia⁽¹⁶⁾, un estudio fue clasificado con nivel de evidencia I (revisión sistemática y metanálisis), uno con nivel IV (estudio de cohorte), un con nivel de evidencia V (revisión sistemática de estudios descriptivos), once estudios con nivel de evidencia VI (estudios descriptivos), y un estudio con nivel de evidencia VII (opinión de especialistas).

En la Figura 1 es presentada la síntesis de los artículos incluidos en esta revisión integradora⁽¹⁸⁻³²⁾. Se destaca que fueron incluidos cinco estudios desarrollados con diferentes poblaciones de pacientes neutropénicos^(19-21,24,26), una vez que los resultados en relación a los receptores de TCTH fueron presentados de forma independiente.

Estudio	Categoría	Delineamiento/Muestra	Objetivo/Intervención	Principales resultados	Conclusión/ Recomendación
Barnes, Rogers ⁽¹⁸⁾	Filtro HEPA	Descriptivo 38 niños sometidas al TCTH alogénico.	Verificar la incidencia de aspergilosis pulmonar invasora antes y después de la instalación del filtro HEPA en una unidad de TCTH. Próximo a ella estaba ocurriendo construcción predial durante el período del estudio. Mitad de los niños trasplantó antes y la otra mitad después de la abertura de la unidad con filtro.	32% de los niños trasplantados antes de la abertura de la unidad equipada con filtro murieron de aspergilosis pulmonar invasora. Después de la abertura de la nueva unidad no fueron identificados otros casos de aspergilosis.	El filtro HEPA puede ofrecer protección contra infecciones fúngicas transmitidas por el aire.
Johnson et al. ⁽¹⁹⁾	Filtro HEPA	Opinión de especialistas	Presentar las recomendaciones de profesionales europeos en relación a la prevención de infecciones fúngicas en pacientes inmunocomprometidos.	Una medida general recomendada es el filtro HEPA en los TCTH alogénicos, siendo que mismo en los cuartos con filtro HEPA la vigilancia del ambiente y/o del paciente debe ser realizada.	El filtro HEPA es recomendado en los TCTH alogénicos. En los autólogos es preciso verificar el riesgo de ocurrencia de infecciones antes de indicar su uso.
Oren et al. ⁽²⁰⁾	Filtro HEPA	Descriptivo 1ª fase: 12 pacientes con leucemia aguda 2ª fase: 28 pacientes con leucemia aguda 3ª fase: 26 pacientes con leucemia aguda, 168 sometidos al TCTH autólogo, y 26 al alogénico.	Verificar la incidencia de aspergilosis pulmonar invasora. El estudio fue desarrollado en tres fases. En la 1a los pacientes no recibían profilaxis anti fúngica; en la 2a fase se inició profilaxis con anfotericina B y en la 3a fase, además de la anfotericina B, fue instalado el filtro HEPA en la unidad. Durante el estudio construcciones y reformas fueron hechas en el hospital	En la 1ª y 2ª fases la incidencia de aspergilosis fue de 50% y 43% respectivamente. Esta infección no fue diagnosticada en la 3ª fase en la nueva unidad. Sin embargo, 29% de los pacientes con leucemia tratados en las unidades convencionales en este mismo período desarrollaron aspergilosis. El número de esporos en el aire de los cuartos fue significativamente mayor en la 1ª y 2ª fases.	La no ocurrencia de infecciones fúngicas puede ser atribuida a la utilización de los filtros, no estando relacionada a la profilaxis con anfotericina.
Hahn et al. ⁽²¹⁾	Filtro HEPA	Estudio de cohorte 91 pacientes adultos sometidos al TCTH o al tratamiento para enfermedades oncohematológicas.	Investigar la causa de un brote de infección por <i>A. flavus</i> en una unidad dividida en enfermarías de hematología y de TCTH. Las enfermarías de TCTH eran equipadas con filtro HEPA, sin embargo, el puesto de enfermería era compartido por las dos unidades y no poseía el filtro.	En el 1º semestre del año durante el cual el estudio fue desarrollado no fueron diagnosticados casos de aspergilosis. En el 2º semestre 10 pacientes (18%) tuvieron infección comprobada (uno sometido al TCTH). El número de conidios en el aire fue mayor en la unidad de hematología, siendo la fuente aparente una pared con hongos próxima al puesto de enfermería.	De acuerdo con los autores, el filtro HEPA previno la ocurrencia de aspergilosis, siendo recomendado su uso para pacientes con malignidades hematológicas.

Figura 1 – Síntesis de los estudios incluidos en la revisión integradora, Ribeirao Preto, 2010.

(continúa...)

Estudio	Categoría	Delineamiento/Muestra	Objetivo/Intervención	Principales resultados	Conclusión/ Recomendación
Krüger et al. ⁽²²⁾	Filtro HEPA	Descriptivo 232 pacientes sometidos al TCTH autólogo y 448 al alogénico.	Verificar la incidencia de aspergilosis y monitorizar el aire en unidad de TCTH. Próximo a la unidad había un área en construcción. Las enfermarías tenían filtro HEPA, ante-sala con puertas duplas y presión positiva. La puerta de la unidad próxima al área de construcción fue sellada con cinta adhesiva, y la entrada alterada para otro local.	Durante todo el estudio la contaminación del aire fue mayor en los corredores y en el área en construcción que en las enfermarías. Durante la construcción, la carga de esporos en el aire fue mayor en el corredor que en las enfermarías. Después de la construcción, el área externa pasó a ser parte del corredor de las enfermarías, no habiendo más diferencia en el número de esporos en relación a los cuartos. La incidencia de aspergilosis fue similar a los otros períodos (3,6%).	El número de esporos fúngicos en los cuartos con filtro HEPA, portas duplas y presión positiva fue menor cuando comparada a los ambientes sin filtro.
Nihtinen et al. ⁽²³⁾	Filtro HEPA	Descriptivo 07 pacientes sometidos al TCTH autólogo, 15 al alogénico, y 33 reinternaciones de pacientes ya trasplantados.	Verificar la incidencia de aspergilosis en una enfermaría de TCTH equipada con filtro HEPA, ventanas selladas y puertas dobles durante el período de construcción próximo a ella. Fue construida una barrera alrededor del área de construcción y propuesto esquema de vigilancia.	El número de partículas y esporos en el aire fue significativamente mayor en el área externa que en los cuartos. Las muestras de material de la cavidad nasal fueron negativas. 31% de las muestras de la cavidad oral fueron positivas para <i>C. albicans</i> . No fueron diagnosticados casos de aspergilosis.	El uso del filtro HEPA puede reducir la incidencia de aspergilosis y la contaminación proveniente del polvo de construcción.
Pasweg et al. ⁽²⁴⁾	Filtro HEPA	Descriptivo	Verificar si el uso del filtro HEPA influye en los resultados del trasplante. Fueron utilizados datos del IBMTR y los pacientes fueron incluidos en los grupos que utilizaron filtro HEPA (n=4238) o aislamiento protector convencional (cuartos individuales con cualquier combinación de medidas como higiene de las manos, guantes, máscaras y delantales, n=827).	TCTH con donadores HLA idéntico: no hubo diferencia en relación a la ocurrencia de neumonía fúngica entre los dos grupos. TCTH con donadores alternativos: mayor probabilidad de ocurrencia de neumonía fúngica entre los <25 años trasplantados en el aislamiento convencional. Esta diferencia no fue significativa entre los >25 años.	El uso del filtro HEPA pareció disminuir la mortalidad relacionada al trasplante y aumentar la sobrevida después del trasplante alogénico, siendo este beneficio más evidente entre pacientes con donadores con disparidades HLA.
	Aislamiento protector	5065 pacientes sometidos al TCTH alogénico para leucemia.		La probabilidad de sobrevida fue mayor en los grupos tratados en los cuartos con filtro HEPA que en el aislamiento convencional.	

Figura 1 - *continuación**(continúa...)*

Estudio	Categoría	Delineamiento/Muestra	Objetivo/Intervención	Principales resultados	Conclusión/ Recomendación
Krüger et al. ⁽²⁵⁾	Filtro HEPA Aislamiento protector Máscaras	Descriptivo 180 centros de TCTH registrados en el Grupo Europeo de TMO	Evaluar la situación de las estrategias contra infección utilizadas en centros de trasplante de Europa por medio de un levantamiento.	TCTH autólogo: el filtro HEPA era utilizado en 47,2%, e aislamiento reverso en 63,6% de los centros. Máscaras faciales eran usadas por 65,1% de los profesionales y 60,8% de los visitantes. TCTH alogénico: filtro HEPA era utilizado por 60,6%, e aislamiento reverso por 78% de los centros. Máscaras faciales eran usadas por 74,2% de los profesionales y 63,6% de los visitantes.	Las estrategias utilizadas en el TCTH alogénico son explicadas por la alta morbilidad mortalidad relacionada a la infección; las utilizadas en los autólogos no reflejan el desarrollo de la terapia y están en desacuerdo con directrices actuales.
Schlesinger et al. ⁽²⁶⁾	Filtro HEPA Aislamiento protector	Revisión sistemática y meta-análisis 40 estudios prospectivos que abordaron el cuidado a pacientes sometidos al TCTH autólogo o alogénico, o a la quimioterapia debido enfermedades hematológicas o tumores sólidos.	Realizar revisión sistemática y metanálisis de estudios que evaluaron medidas de control de infección para pacientes con cáncer sometidos a quimioterapia. Las dos intervenciones principales analizadas fueron el aislamiento protector (que en este caso incluía la utilización de filtros de aire combinados con medidas de barrera o supresión de la flora endógena) y cuidados de ambulatorio.	En el grupo de pacientes sometidos al TCTH alogénico (n = 5931) y en el compuesto por pacientes sometidos al TCTH autólogo o con leucemia aguda (n = 916) fue verificada reducción significativa de la mortalidad y de las infecciones. El aislamiento de barrera contribuyó de forma significativa para reducción de candidiasis e infecciones por gram positivo. El uso de antibióticos aislados mostró reducir todas las causas de mortalidad.	El filtro HEPA debería ser reservado para pacientes de alto riesgo, y para locales donde ocurran brotes. Los antibióticos mediaron los efectos benéficos del aislamiento protector. El empleo de medidas de barrera puede reducir la incidencia de infección cruzada.
Kumar et al. ⁽²⁷⁾	Filtro HEPA Aislamiento protector	Descriptivo 40 pacientes sometidos al TCTH alogénico	Presentar la experiencia de realización de TCTH alogénicos en cuartos individuales sin filtros HEPA. Los pacientes recibían profilaxis antimicrobiana, las personas que entraban en el cuarto eran orientadas a cambiar sus calzados, colocar máscara y gorro, e higienizar las manos. Era permitida dieta con baja carga microbiana.	95% de los pacientes presentaron fiebre y en 50% no fue diagnosticada infección. En la mayoría de las hemoculturas positivas hubo crecimiento de patógenos de la microbiota endógena. Un paciente (2,5%) con probable neumonía fúngica antes del trasplante murió en el D+66. Después del D+100 ocurrieron ocho muertes, y en un caso aspergilosis y tuberculosis diseminada fue la probable causa de la muerte.	La baja mortalidad inicial y la ausencia de infecciones graves sugieren que el TCTH alogénico puede ser realizado en cuartos individuales en unidades que no tienen filtro HEPA. Habría más criterio en el uso de antimicrobianos se el filtro estuviese presente.

Figura 1 - continuación

(continúa...)

Estudio	Categoría	Delineamiento/Muestra	Objetivo/Intervención	Principales resultados	Conclusión/ Recomendación
Tejada et al. ⁽²⁸⁾	Aislamiento protector	Descriptivo 09 niños sometidas al trasplante autólogo y 22 al alogénico.	Evaluar la incidencia de infecciones. Eran utilizados cuartos individuales, aislamiento reverso, medidas de barrera, filtros de aire (para partículas gruesas), dieta estéril, descontaminación del tracto gastrointestinal y solución anti gérmenes en el baño.	73% de los pacientes tuvieron fiebre. En cinco había señales inflamatorias relacionadas al catéter central; y en dos casos focos dentarios. Fueron aislados microorganismos en 12 receptores alogénicos, siendo 07 bacteriemias causadas por <i>S. epidermidis</i> .	El aislamiento reverso con barrera simple permite realizar el trasplante en condiciones de seguridad, sin la necesidad de equipamientos más sofisticados.
Rusell et al. ⁽²⁹⁾	Aislamiento protector	Descriptivo 50 pacientes adultos sometidos al TCTH alogénico	Verificar si el aislamiento protector presenta beneficio en la profilaxis de infecciones en el TCTH. Fueron utilizados cuartos individuales y abolidas las medidas de aislamiento. Los pacientes podían dejar el hospital, era ofrecida dieta con baja carga microbiana, profilaxis antimicrobiana, y ninguna alteración en el ambiente domiciliar fue orientada.	No ocurrieron bacteriemias por gram negativas o infecciones fúngicas, 82% de los pacientes presentaron fiebre, y la neumonía fue diagnosticada en tres casos. En 22% de las hemoculturas hubo crecimiento de <i>S. epidermidis</i> . Los 20 pacientes que residían en la ciudad donde quedaba el centro de TCTH pudieron ir para casa, generalmente en la noche, en promedio ocho días, y tres quedaron 90% del tiempo fuera de la unidad. De los 20, siete recibieron alta antes del injerto.	El TCTH puede ser realizado con seguridad sin la utilización de aislamiento protector o confinamiento de los pacientes en el hospital.
Dekker et al. ⁽³⁰⁾	Aislamiento protector	Descriptivo Pacientes con más de 16 años sometidos al TCTH autólogo, siendo 59 con la utilización y 54 sin la utilización del aislamiento protector.	Evaluar los resultados obtenidos con profilaxis antimicrobiana en grupos de pacientes con o sin aislamiento protector. Este constaba de cuartos individuales, uso de máscara, gorro, delantal, guantes y protectores para los pies, dieta con una baja carga microbiana, y objetos esterilizados.	TCTH con aislamiento: fueron diagnosticadas 25 infecciones, dos pacientes murieron con aspergilosis y candidiasis. TCTH sin aislamiento: diagnosticadas 19 infecciones, dos murieron debido a la infección (<i>Acinetobacter</i> aislado en un caso y en el otro fue diagnosticada neumonía sin identificar el agente causador).	El aislamiento no es recomendado por no haber sido encontrados beneficios con su empleo.

Figura 1 - *continuación**(continúa...)*

Estudio	Categoría	Delineamiento/Muestra	Objetivo/Intervención	Principales resultados	Conclusión/ Recomendación
Rusel et al. ⁽³¹⁾	Aislamiento protector	Descriptivo 288 pacientes sometidos al TCTH alogénico	Evaluar los estándares de infección y mortalidad relacionada al TCTH en los primeros 100 días después del trasplante. Los TCTH eran realizados en cuartos individuales, los pacientes podían dejar libremente el cuarto y el hospital, recibían profilaxis antimicrobiana, dieta con baja carga microbiana, y no fueron orientadas alteraciones en la casa.	En los primeros 28 días 57% de los pacientes tuvieron fiebre. 30 presentaron focos clínicos o radiológicos, además de culturas positivas. En 25% de las uroculturas recolectadas hubo crecimiento de <i>S. epidermidis</i> y en otros 25% de <i>C. albicans</i> . Cuatro de las 38 muertes ocurridas en los primeros 100 días fueron causadas por especies de <i>Aspergillus</i> . 25% de los días de internación ocurrieron fuera de la unidad.	El aislamiento protector no es recomendado, debiendo ser utilizado filtro HEPA en el caso de ocurrencia de infecciones transportadas por el aire en la unidad de TCTH.
Mank, Lelie ⁽³²⁾	Aislamiento protector Máscaras	Revisión sistemática Encuesta: 101 hospitales europeos Acompañamiento: 81 pacientes con leucemia aguda y 97 sometidos al TCTH.	Las etapas de este estudio consistieron en una revisión sistemática de la literatura en relación a la utilización del aislamiento protector, un encuesta sobre prácticas adoptadas para prevención de infección, evaluación de potenciales fuentes de infección en una unidad de TCTH, y un estudio de acompañamiento sobre la incidencia de infección antes y después del aislamiento protector haber sido prohibido.	En la revisión no fueron encontradas diferencias en la incidencia de infección entre pacientes que fueron mantenidos en el aislamiento o no. En la encuesta se observaron diferencias entre los centros en cuanto al uso de máscaras, guantes, delantales y alcohol en las manos. Las manos de los profesionales representan un importante reservatorio de microorganismos. El estudio de acompañamiento mostró tasas de infección similares en los dos grupos.	El uso del aislamiento protector puede ser interrumpido, debiendo ser hecha adecuada higiene de las manos.

Análisis de los datos extraídos de los artículos

Los filtros HEPA tienen la capacidad de remover hasta 99,97% de las partículas en suspensión con un máximo de 0,3 μm de diámetro, siendo su principal función la prevención de infecciones fúngicas transportadas por el aire, en especial las causadas por especies de *Aspergillus* que pueden llevar a una mortalidad de 95%. En directrices publicadas sobre la prevención de infecciones oportunistas entre receptores de TCTH^(4-5,33) es recomendado el empleo del ambiente protector que tiene la finalidad de minimizar el número de esporos fúngicos en el aire y reducir el riesgo de ocurrencia de infección fúngica invasora relacionada al ambiente entre receptores de TCTH alogénico, siendo uno de los ítems del ambiente protector los filtros HEPA.

Conforme evidenciado en estudios analizados^(18,20,22-23) los filtros son particularmente importantes en locales próximos a construcciones, por ser un importante factor de riesgo para la ocurrencia de infecciones fúngicas transportadas

por el aire. Así, los resultados de los estudios analizados, mismo presentando nivel de evidencia débil, corroboran las recomendaciones de los CDC en relación al uso de los filtros en los trasplantes alogénicos, especialmente en la ocurrencia de brotes de infecciones fúngicas y en períodos en los cuales estuviesen ocurriendo construcción o actividades generadoras de polvo en la unidad de trasplante o en las proximidades⁽⁴⁻⁵⁾. La recomendación del uso del filtro también es sustentada por los datos presentados en estudio con nivel I de evidencia⁽²⁶⁾. En apenas un estudio⁽²⁷⁾, también descriptivo, fue relatado que los filtros no serían necesarios, sin embargo, los autores permanecieron cautelosos una vez que la muestra era limitada y otras medidas, como el uso de antifúngicos fueron utilizadas previendo que este tipo de infección podría ocurrir.

En cuanto a los trasplantes autólogos, a pesar de que algunos estudios relaten que el uso de filtro sería prudente en esta población^(20-21,23,25), otros trabajos necesitan ser

desarrollados, siendo esta indicación refutada por el estudio con nivel de evidencia I incluido en la muestra⁽²⁶⁾.

De acuerdo con las directrices de los CDC⁽⁴⁾, a pesar de que la necesidad del empleo de filtros HEPA para los receptores de trasplantes autólogos todavía no tuviese sido establecida en la época de publicación del *guideline*, ya era relatado que su uso debería ser evaluado para estos pacientes en caso de presentar neutropenia prolongada. Una vez que las recomendaciones son en relación a los TCTH alogénicos, es necesario evaluar las condiciones, características y realidad de cada unidad para tomar decisiones sobre el uso del filtro para los receptores autólogos.

Resultados positivos en cuanto al uso de los filtros HEPA son evidenciados también por investigadores que, después de iniciar la realización de los trasplantes en una unidad con filtro HEPA, observaron reducción de la incidencia de aspergilosis⁽³⁴⁾. Sin embargo, hay investigadores cautelosos en afirmar la utilidad de este equipamiento una vez que, a pesar de la disminución en las tasas de infección fúngica, no fue constatada reducción en la mortalidad⁽³⁵⁾.

Se observó en los estudios que otras medidas constituyentes del ambiente protector^(5,33) también fueron utilizadas, siendo la presión del aire positiva entre el *hall* de entrada y los cuartos, flujo de aire dirigido, puertas con cierre automático, sellado de los cuartos para prevención de entrada de aire, sellado de los ductos de ventilación y construcción de barreras rígidas para impedir la entrada de polvo y esporas de *Aspergillus* en las unidades de TCTH.

Sobre el aislamiento protector, la recomendación de su uso fue abolida por los CDC en la década de 80 del siglo pasado. Sin embargo, todavía hoy ha sido utilizado y puede incluir varias combinaciones de medidas conforme evidenciado en los estudios analizados.

A pesar de que los investigadores relaten que el mismo puede ser empleado con seguridad para la realización de los trasplantes⁽²⁷⁻²⁸⁾, es necesario destacar que esta consideración es hecha para situaciones en las cuales el filtro HEPA no está disponible y que esta recomendación se basó en datos de estudios con nivel de evidencia débil. A pesar de los resultados de estudio clasificado con nivel I haber indicado que el aislamiento protector fue efectivo⁽²⁶⁾, se debe considerar que en este caso el filtro HEPA fue considerado como ítem del aislamiento protector.

Sobre las medidas que componen el aislamiento protector, en un estudio⁽²⁶⁾ es destacado que la utilización de medidas de barrera tienen gran importancia en los días actuales debido a las altas tasas de patógenos resistentes en los hospitales. Sin embargo, se considera que esta recomendación está en desacuerdo con las divulgadas

por los CDC. La higienización de las manos, uso de las precauciones estándar y de las precauciones basadas en la transmisión, cuando necesario, son suficientes para la prevención de infecciones cruzadas cuando adecuadamente empleadas⁽⁴⁾.

Los resultados presentados por la mayoría de los estudios analizados están en consonancia con las indicaciones de los CDC, siendo que el principal motivo para abolir el uso de esta medida se basa en el hecho de que los agentes causadores de las infecciones que acometen estos pacientes en la fase de neutropenia son, en gran parte, microorganismos originarios de la microbiota endógena y alcanzan la corriente sanguínea u órganos profundos debido a la quiebra de las barreras cutánea y mucosa. En estos casos es sugerida la utilización de dietas con baja carga microbiana, descontaminación del tracto gastrointestinal con antibióticos orales no absorbibles y uso de profilaxis antimicrobiana.

También, conforme destacado en dos estudios descriptivos^(29,31), es necesario considerar la posibilidad de realización de TCTH en esquema de ambulatorio. En trabajos que evaluaron los efectos y resultados de esta modalidad de trasplante se verificó que el tiempo de injerto, la ocurrencia de fiebre, los días en uso de antibióticos, el porcentaje de hemoculturas positivas y los tipos de infección, son similares entre los grupos tratados en el hospital o en esquema de ambulatorio, datos que señalan que este tipo de programa es seguro, aumenta la calidad de vida de pacientes y sus familias, y maximiza el uso de las camas y recursos hospitalarios⁽³⁶⁾.

Otros investigadores también no consiguieron identificar diferencias significantes en las tasas de infección o en la mortalidad entre pacientes mantenidos en aislamiento protector y aquellos que no fueron aislados⁽³⁷⁾. De esta forma, se recomienda que, cuando posible, los receptores de TCTH sean colocados en cuartos individuales⁽³³⁾, sin necesidad de medidas de barrera.

En relación a la utilización de máscaras por los pacientes, profesionales o visitantes, fueron identificados apenas dos encuestas en las cuales fue relatado el uso de estos equipamientos en las unidades de trasplante como medida de prevención de infecciones que tenían como vehículo el aire^(25,32), no siendo posible con estos resultados sustentar la recomendación de su uso.

De acuerdo con directrices actuales⁽⁵⁾, los profesionales deben utilizar máscaras quirúrgicas como equipamiento de protección individual, no habiendo indicación de su uso como una medida de prevención de transmisión de infección. Para la reducción en la transmisión de patógenos transportados por el aire es necesario rastrear personas con síntomas de infección de vías aéreas superiores

para evitar el contacto con receptores de TCTH, evitar que sean atendidos como pacientes y vacunar a los profesionales⁽⁴⁾.

A pesar de que las máscaras sean empleadas como parte de programas de control de infecciones causadas por virus respiratorios que muestran resultados positivos⁽³⁸⁾, estos son provenientes de un conjunto de medidas, no debiendo ser atribuidos exclusivamente al empleo de las máscaras.

Las directrices actuales⁽⁵⁾ indican que cualquier paciente utilice máscara simple cuando presente tos para limitar el potencial de diseminación de secreciones respiratorias infectadas. Los respiradores especiales (máscaras N95 o FFP2), utilizados para la prevención de inhalación de pequeñas partículas, son indicados para uso por pacientes sometidos al TCTH durante la fase de neutropenia, cuando consiguen tolerar este equipamiento, para evitar la exposición a hongos durante el transporte cerca de áreas de construcción o renovación. No hay recomendaciones en relación a su uso al salir de la unidad si no hay áreas de construcción próximas^(5,33,39).

Considerando las consecuencias que los procesos infecciosos pueden ocasionar a los receptores de TCTH, es necesario que los enfermeros y el equipo de salud que actúan en esta área estén preparados para atender los pacientes en sus necesidades, y que su práctica sea basada en conocimientos científicos para subsidiar la implementación de medidas comprobadamente eficaces. En este proceso es necesario considerar los cambios ocurridos en relación al TCTH, como el apareamiento de nuevos agentes antimicrobianos, la utilización de regímenes de condicionamiento de intensidad reducida, el aumento de la edad de los receptores de TCTH, y el uso más frecuente de donadores de células tronco alternativos; características que pueden influenciar en los tipos e incidencia de cuadros infecciosos.

Conclusión y consideraciones finales

Considerando la prevención de infecciones en pacientes sometidos al TCTH, este estudio ofrece subsidios para la toma de decisiones sobre el empleo de los filtros de aire de alta eficiencia, aislamiento protector y uso de máscaras por los pacientes, profesionales de salud y visitantes, permitiendo la mejoría de la asistencia de enfermería prestada a esta clientela.

De acuerdo con un estudio con nivel de evidencia I, uno con nivel de evidencia moderado y siete clasificados como evidencias débiles, los filtros HEPA deben ser utilizados para la realización de TCTH alogénicos, especialmente en situaciones de brote de infección fúngica y durante

el desarrollo de trabajos de construcción o actividades generadoras de polvo en la unidad de internación o próximo a ella. En relación a los TCTH autólogos, la utilización de los filtros no es sustentada por los estudios analizados, siendo recomendado que otros trabajos sean conducidos para verificar la necesidad de utilización del filtro para estos pacientes.

Sobre el empleo del aislamiento protector, a pesar de la única publicación con nivel de evidencia I haber indicado mejores resultados relacionados al trasplante cuando el mismo es utilizado, en este estudio el filtro HEPA era parte del aislamiento. Con base en los resultados y conclusiones de otros seis estudios clasificados con nivel de evidencia débil, no hay indicación de utilizar el aislamiento protector, debido a que este no tendría utilidad en la prevención de las principales infecciones que acometen a los pacientes en esta fase.

En relación a las máscaras, no fueron encontrados estudios con evidencias fuertes que justifiquen su uso para la prevención de infección entre receptores de TCTH, debiendo ser utilizadas por los profesionales de salud como un equipamiento de protección individual de acuerdo con las directrices presentadas por los CDC. Las recomendaciones de los CDC también deben ser seguidas en relación al uso de respiradores especiales por los receptores de TCTH alogénico ya presentadas.

Los resultados de este estudio contribuyen para la planificación de la asistencia de enfermería a los pacientes sometidos al TCTH. Sin embargo, es evidente la necesidad de desarrollo de estudios aleatorios controlados para elucidar cuestionamientos que todavía existen y auxiliar en la toma de decisiones para aplicación de estas medidas en la práctica clínica, lo que contribuirá para la mejoría de la calidad de la asistencia a los pacientes trasplantados. En este proceso es importante no solo el empeño de los enfermeros, y si de todo el equipo y de las instituciones de salud para el alcance de mejores resultados, mayor satisfacción de los clientes y familiares, y además reducción de costos tanto para la institución como para los pacientes.

Referencias

1. Devine H, Demeyer E. Hematopoietic cell transplantation in the treatment of leukemia. *Semin Oncol Nurs.* 2003;19(2):118-32.
2. Pasquini R. Fundamentos e biologia do transplante de células hematopoéticas. In: Zago MA, Falcão RP, Pasquini R. *Hematologia fundamentos e prática.* São Paulo: Atheneu; 2004.
3. Curcioli ACJV, Carvalho EC. Infusion of hematopoietic

- stem cells: types, characteristics, adverse and transfusion reactions and implications for nursing. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2010;18(4):716-24.
4. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients. *MMWR Recomm. Rep*. 2000;49(RR-10):1-125.
 5. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings. 2007 [acesso 12 nov 2009] Disponível em: www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/isolation2007.pdf
 6. Secretaria de Estado da Saúde (SP). Informes técnicos. São Paulo; 28 nov 1991;3(15):1-12.
 7. Garner JS. and The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guidelines for isolation precautions in hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996;17(4):53-80.
 8. Galvão CM, Sawada NO, Mendes IAC. A busca das melhores evidências. *Rev Esc Enferm USP*. 2003;37(4):43-50.
 9. Whittemore R, Knaf K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-53.
 10. Stetler CB, Morsi D, Rucki S, Broughton S, Corrigan B, Fitzgerald J, et al. Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. *Appl Nurs Res*. 1998;11(4):195-206.
 11. Ganong LH. Integrative reviews or nursing research. *Res Nurs Health*. 1987;10(1):1-11.
 12. Beyea SC, Nicoll LH. Writing an integrative review. *AORN J*. 1998;67(4):877-80.
 13. Broome ME. Integrative literature reviews for the development of concepts. In: Rodgers BL, Knaf KA. *Concept development in nursing: foundations, techniques and applications*. Philadelphia: WB Saunders; 2000. p. 231-50.
 14. Santos, CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2007;15(3):508-11.
 15. Pellizzon RF. Pesquisa na área da saúde: 1. Base de dados DECs (Descritores em Ciências da Saúde). *Acta Cir Bras*. 2004;19(2):153-63.
 16. Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Making the case for evidence-based practice. In: Melnyk BM, Fineout-Overholt E. *Evidence-based practice in nursing & healthcare. A guide to best practice*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p. 3-24.
 17. Vasques CI, Rodrigues CC, Reis PED, Carvalho, EC. Nursing care for hodgkin's lymphoma patients subject to chemotherapy: an integrative review. *Online Braz J Nurs*. [internet]. 2008 [acesso 28 mai 2010]; 7(1). Disponível em: <http://www.objnursing.uff.br//index.php/nursing/article/view/1416>
 18. Barnes RA, Rogers TR. Control of an outbreak of nosocomial aspergillosis by laminar air-flow isolation. *J Hosp Infect*. 1989;14(2):89-94.
 19. Johnson E, Gilmore M, Newman J, Stephens M. Preventing fungal infections in immunocompromised patients. *Br J Nurs*. 2000;9(17):1154-64.
 20. Oren I, Haddad N, Finkelstein R, Rowe JM. Invasive pulmonary aspergillosis in neutropenic patients during hospital construction: before and after chemoprophylaxis and institution of HEPA filters. *Am J Hematol*. 2001;66(4):257-62.
 21. Hahn T, Cummings M, Michalek AM, Lipman BJ, Segal BH, McCarthy JR PL. Efficacy of high-efficiency particulate air filtration in preventing aspergillosis in immunocompromised patients with hematologic malignancies. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(9):525-31.
 22. Krüger WH, Zöllner B, Kaulfers PM, Zander AR. Effective protection of allogeneic stem cell recipients against aspergillosis by HEPA air filtration during a period of construction - a prospective survey. *J Hematother Stem Cell Res*. 2003;12(3):301-7.
 23. Nihtinen A, Anttila VJ, Richardson M, Meri T, Volin L, Ruutu T. The utility of intensified environmental surveillance for pathogenic moulds in a stem cell transplantation ward during construction work to monitor the efficacy of HEPA filtration. *Bone Marrow Transplant*. 2007;40(5):457-60.
 24. Passweg JR, Rowlings PA, Atkinson KA, Barrett AJ, Gale RP, Gratwohl A, et al. Influence of protective isolation on outcome of allogeneic bone marrow transplantation for leukemia. *Bone Marrow Transplant*. 1998;21:1231-8.
 25. Krüger WH, Hornung RJ, Hertenstein B, Kern WV, Kröger N, Ljungman P, et al. Practices of infectious disease prevention and management during hematopoietic stem cell transplantation: a survey from the European group for blood and marrow transplantation. *European group for blood and marrow transplantation. J Hematother Stem Cell Res*. 2001;10(6):895-903.
 26. Schlesinger A, Paul M, Gafter-Gvili A, Rubinovitch B, Leibovici L. Infection-control interventions for cancer patients after chemotherapy: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2009;9(2):97-107.
 27. Kumar R, Naithani R, Mishra P, Mahapatra M, Seth T, Dolai TK, et al. Allogeneic hematopoietic SCT performed in non-HEPA filter rooms: initial experience from a single center in India. *Bone Marrow Transplant*. 2009;43(2):15-9.
 28. Tejada EO, Regalado MSM, Villa AM, Oteya JP, Laraña JG. Trasplante de médula ósea en enfermedades

malignas en la edad pediátrica con aislamiento inverso convencional: valoración de resultados. *An Esp Pediatr*. 1992;36(6):433-6.

29. Russell JA, Poon MC, Jones AR, Woodman RC, Ruether BA. Allogeneic bone-marrow transplantation without protective isolation in adults with malignant disease. *Lancet*. 1992;339(8784):38-40.

30. Dekker AW, Verdonck LF, Rozenberg-Arska M. Infection prevention in autologous bone marrow transplantation and the role of protective isolation. *Bone Marrow Transplant*. 1994;14(1):89-93.

31. Russell JA, Chaudhry A, Booth K, Brown C, Woodman RC, Valentine K, et al. Early outcomes after allogeneic stem cell transplantation for leukemia and myelodysplasia without protective isolation: a 10-year experience. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2000;6(2):109-14.

32. Mank A, Van Der Lelie H. Is there still an indication for nursing patients with prolonged neutropenia in protective isolation? An evidence-based nursing and medical study of 4 years experience for nursing patients with neutropenia without isolation. *Eur J Oncol Nurs*. 2003;7(1):17-23.

33. Yokoe D, Casper C, Dubberke E, Lee G, Muñoz P, Palmore T, et al. Infection prevention and control in health-care facilities in which hematopoietic cell transplant recipients are treated. *Bone Marrow Transplant*. 2009;44(8):495-507.

34. Maehara Y, Nagasaki Y, Kadowaki M, Eriguchi Y, Miyake N, Uchida Y, et al. Hematological unit invasive aspergillosis epidemiology. *Kansenshogaku Zasshi*. 2010;84(2):176-81.

35. Eckmanns T, Rüdén H, Gastmeier P. The influence of high-efficiency particulate air filtration on mortality and fungal infection among highly immunosuppressed patients: a systematic review. *J Infect Dis*. 2006;193(10):1408-18.

36. McDiarmid S, Hutton B, Atkins H, Bence-Bruckler I, Bredeson C, Sabri E, et al. Performing allogeneic and autologous hematopoietic SCT in the outpatient setting: effects on infectious complications and early transplant outcomes. *Bone Marrow Transplant*. In press 2009. [acceso 28 mai 2010]; Disponible em: <http://www.nature.com/bmt/journal/vaop/ncurrent/pdf/bmt2009330a.pdf>

37. Zitella LJ, Friese CR, Hauser J, Gobel BH, Woolery M, O'Leary C, et al. Putting evidence into practice: prevention of infection. *Clin J Oncol Nurs*. 2006;10(6):739-50.

38. Lavergne V, Ghannoum M, Weiss K, Roy J, Béliveau C. Successful prevention of respiratory syncytial virus nosocomial transmission following an enhanced seasonal infection control program. *Bone Marrow Transplant*. In press 2010. Disponible em: <http://www.nature.com/bmt/journal/vaop/ncurrent/pdf/bmt201067a.pdf>

39. Raad I, Hanna H, Osting C, Hachem R, Umphrey J, Tarrand J, et al. Masking of neutropenic patients on transport from hospital rooms is associated with a decrease in nosocomial aspergillosis during construction. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(1):41-3.

Recibido: 6.6.2010

Aceptado: 3.3.2011

Como citar este artículo:

Garbin LM, Silveira RCCP, Braga FTMM, Carvalho EC. Medidas utilizadas en la prevención de infecciones en trasplante de células tronco hematopoyéticas: evidencias para la práctica. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. mayo-jun. 2011 [acceso: / /];19(3):[13 pantallas]. Disponible en: _____

día
mes abreviado con punto
año

URL