



## Introducción

La elevación mundial de la prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica (ERC) ha requerido la adopción de una de las modalidades de tratamiento dialítico disponibles (hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal) sobrecargando significativamente los presupuestos limitados destinados al área de la salud<sup>(1-2)</sup>. En Brasil, los órganos gubernamentales se han preocupado con los costos de las terapias renales substitutivas, ya que la asistencia al enfermo de ERC - generalmente realizada en centros de diálisis de organizaciones hospitalarias, que es una de las principales áreas que componen la alta complejidad del Sistema Único de Salud (SUS) - consume un gran volumen de recursos financieros<sup>(3)</sup>.

La hemodiálisis representa la principal modalidad dialítica adoptada mundialmente para el tratamiento, control y manutención vital de los pacientes con ERC<sup>(2)</sup>, lo que requiere una asistencia especializada y tecnología avanzada. Enfermeros y técnicos de enfermería debidamente capacitados y altamente calificados son responsables por los procedimientos componentes de la hemodiálisis convencional, cuyos costos son desconocidos en los centros de diálisis y en las organizaciones hospitalarias. Consecuentemente, el proceso decisorio en relación a la eficiencia de la asignación de recursos limitados, el establecimiento de base racional para subsidiar la negociación de la adecuada asignación financiera de las fuentes financiadoras y la planificación para inversiones futuras, pueden ser seriamente comprometidos.

El aumento de la demanda por servicios de salud, los altos costos asistenciales y los recursos limitados, presionan fuertemente a las organizaciones de salud para que se vuelvan eficientes, incrementando su productividad y minimizando sus gastos. Para esto, deben ser estudiados meticulosamente sus procesos asistenciales y administrativos, con la finalidad de alinear recursos y acciones<sup>(4)</sup>.

Frente a estas exposiciones, el presente estudio fue realizado objetivándose analizar el costo directo promedio de procedimientos integrantes de la hemodiálisis convencional, realizada por profesionales de enfermería, en tres hospitales públicos de enseñanza e investigación del estado de Sao Paulo.

## Método

Se trata de una investigación cuantitativa, exploratoria y descriptiva, del tipo estudios de casos múltiples<sup>(5)</sup>, realizada en los centros de diálisis de tres hospitales públicos de enseñanza e investigación, después de la aprobación de los Comités de Ética e Investigación de la institución proponente (Parecer nº 489.961) y de las instituciones coparticipantes (Parecer nº 492.808; Parecer nº 555.641 y Comunicado de coparticipación de 15/02/2014).

Los centros de diálisis de esos hospitales, en adelante denominados A, B y C, fueron seleccionados por presentar buenas prácticas de enfermería aliadas a la adecuada estructura tecnológica y a los recursos humanos, cuantitativos y cualitativos, necesarios a la atención de los pacientes con ERC. Fueron realizadas reuniones previas con los coordinadores de los centros de diálisis para la presentación detallada del proyecto de investigación y los mismos declararon que, mediante la aprobación de los respectivos Comités de Ética e Investigación, no habría impedimentos para la liberación de las informaciones para calcular el costeo de los procedimientos.

El tamaño de la muestra fue calculado por un profesional estadístico, con base en un grado de confianza de 95% y error estadístico tolerable de 10%, correspondiendo a, por lo menos, 100 observaciones de cada uno de los procedimientos componentes de la hemodiálisis, estudiados en los tres centros de diálisis. De esa forma, la muestra del estudio fue proyectada para realizar 1.928 observaciones de procedimientos, como "preparación del circuito extracorpóreo para instalación de hemodiálisis" (n=614), "instalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa o catéter de doble lumen" (n=657) y "desinstalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa o catéter de doble lumen" (n=657). Considerando que los profesionales atribuyen empíricamente un costo mayor para la instalación/desinstalación vía catéter, inclusive desconociendo sus costos, se optó por presentar esos procedimientos, separadamente, conforme la vía de acceso utilizada.

Fueron establecidas, preliminarmente, las variables intervinientes en el costo directo de los procedimientos integrantes de la hemodiálisis, así como la relación de esas variables, siendo el costo directo promedio total obtenido por la suma de los costos promedios<sup>(6)</sup>:

$$\overline{Cd}_{HCD} = \sum_{i=1}^j \overline{CP}_i \quad (1).$$

Considerando que los procedimientos consumieron diferentes cantidades de insumos, se estableció el valor del costo directo promedio total de cada procedimiento compuesto de tres partes: costo directo promedio de los materiales, costo de las soluciones/medicamentos y costo de la mano de obra:

$$\overline{C(P)_t} = \overline{C(P)_t}_{mat} + \overline{C(P)_t}_{sol} + \overline{C(P)_t}_{mob} \quad (2).$$

El costo directo promedio de los materiales fue obtenido por la suma de los costos promedios de cada uno de los materiales consumidos:

$$\overline{C(P)_t}_{mat} = \sum_{k=1}^n \overline{Cm}_k \quad (3).$$

El costo promedio de cada material fue obtenido por el producto de la cantidad promedio de ese material por el precio unitario promedio del mismo:

$$\overline{Cm}_k = \overline{qm}_k \cdot \overline{Pmu}_k \quad (4).$$

Substituyendo la ecuación 3 por la 4 se obtuvo una ecuación más detallada para el costo directo promedio de los materiales:

$$\overline{C(P_t)_{mat}} = \sum_{k=1}^n (\overline{q_{mk}} \cdot \overline{Pmu_k}) \quad (5).$$

Se obtuvo el costo directo promedio de las soluciones/medicamentos por medio de la suma de los costos promedios de las soluciones/medicamentos consumidos:

$$\overline{C(P_t)_{sol}} = \sum_{k=1}^n \overline{Cs_k} \quad (6).$$

El costo promedio de cada solución/medicamento fue obtenido a partir del producto de la cantidad promedio de esa solución/medicamento por el precio unitario promedio del mismo:

$$\overline{Cs_k} = \overline{qs_k} \cdot \overline{Psu_k} \quad (7).$$

Substituyendo la ecuación 6 por la 7 se obtuvo una ecuación más detallada para el costo directo promedio de las soluciones/medicamentos:

$$\overline{C(P_t)_{sol}} = \sum_{k=1}^n (\overline{qs_k} \cdot \overline{Psu_k}) \quad (8).$$

El costo directo promedio de la mano de obra fue obtenido por la suma de los costos promedios de cada categoría profesional (enfermeros y técnicos de enfermería) que participaron en los procedimientos, así representado:

$$\overline{C(P_t)_{mob}} = \sum_{c=1}^n \overline{Ch_c} \quad (9).$$

El costo promedio de cada categoría profesional fue obtenido a partir del producto del tiempo promedio dedicado por cada categoría en los procedimientos por el costo promedio unitario de la mano de obra: (10).

Substituyendo la ecuación 9 por la 10 se obtuvo una ecuación más detallada para el costo directo promedio de la mano de obra:

$$\overline{C(P_t)_{mob}} = \sum_{c=1}^n (\overline{t_c} \cdot \overline{Su_c}) \quad (11).$$

Substituyendo la ecuación 2 por las ecuaciones 5, 8 y 11 se obtuvo la siguiente ecuación para determinar el costo directo promedio de cada procedimiento<sup>(6)</sup>:

$$\overline{C(P_t)} = \sum_{k=1}^n (\overline{q_k} \cdot \overline{Pu_k}) + \sum_{k=1}^n (\overline{qs_k} \cdot \overline{Psu_k}) + \sum_{c=1}^n (\overline{t_c} \cdot \overline{Su_c}) \quad (12).$$

Finalmente, el costo directo promedio de procedimientos componentes de la hemodiálisis fue obtenido a partir de la sustitución de los valores promedios obtenidos por la ecuación 12 en la ecuación 1. La moneda brasileña, el real (R\$), utilizada originalmente para los cálculos, fue convertida en la moneda norteamericana, el dólar (US\$), con la tasa de US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil.

Fue solicitado a los responsables por los servicios de personal el llenado de la planilla electrónica relativa a la masa salarial (salario base, beneficios, gratificaciones y encargos sociales) de los profesionales de enfermería, por categoría, y, a los responsables por departamentos de compras, los costos referentes a las últimas adquisiciones de materiales y soluciones/medicamentos.

Delante de la ausencia y/o dificultad de acceso a las informaciones, en los tres hospitales, que posibilitasen el cálculo de los costos indirectos necesarios para la

composición del costo total de los procedimientos objetivos del estudio, la investigación fue restringida a la utilización de los costos directos.

Los costos directos son definidos como gasto monetario aplicado en la producción de productos o servicios en que existe posibilidad de identificación con el producto o departamento. Se define el costo directo como todo aquel que puede ser medido, es decir, que puede ser identificado y claramente cuantificado<sup>(7)</sup>. Las unidades hospitalarias son compuestas básicamente de mano de obra, insumos y equipamientos, utilizados directamente en el proceso asistencial<sup>(8)</sup>. La mano de obra directa se refiere al personal que trabaja directamente en productos o servicios prestados, desde que sea posible medir el tiempo utilizado y la identificación de quien ejecutó el trabajo; ella está compuesta de salarios, encargos sociales, provisiones para vacaciones y 13º sueldo<sup>(7)</sup>.

## Resultados

Fueron observados: 22 profesionales de enfermería (61,11%) en el centro de diálisis del hospital A, con capacidad de atención de hasta 26 pacientes renales crónicos/período; 13 profesionales (30,23%) en el centro de diálisis del hospital B, con capacidad de atención de hasta ocho pacientes renales crónicos y agudos/período; y, siete profesionales (100%) en el centro de diálisis del hospital C, con capacidad de atención de hasta cinco pacientes renales crónicos y agudos/período.

Entre los 185 pacientes que originaron las observaciones, todos los del hospital A eran portadores de ERC terminal y la mayoría (69,66%), portadora de fístula arteriovenosa como vía de acceso para la realización de la hemodiálisis. En los hospitales C y B, la mayoría de los pacientes poseía catéter de doble lumen (85,71 y 82,67%, respectivamente), habiéndose observado pacientes con ERC terminal y lesión renal aguda.

Los insumos utilizados para el montaje de la máquina de hemodiálisis fueron agrupados en el procedimiento "preparación del material para instalación de hemodiálisis", el cual consistía en circuitos extracorpóreos nuevos, conforme establecido en el hospital B, que los despreciaba después de cada uso, o los reprocesaba manualmente por hasta 12 veces, como ocurría en los hospitales A y C. En los tres hospitales, el procedimiento fue realizado, en la mayoría de las veces, por técnicos/auxiliares: 89,74, 87,13 y 52,52%, respectivamente. Fue observada una participación expresiva de enfermeros en el hospital C (47,48%).

En los tres hospitales, el costo con material fue el más impactante en la composición del costo directo promedio total del procedimiento "preparación del material para instalación de hemodiálisis", especialmente en el hospital B (US\$ 24,10; Con desviación estándar (de) 0,07, en el cual los circuitos extracorpóreos no son reprocesados, seguido del costo con soluciones/medicamentos. Solamente

en el hospital A hubo diferencia estadística significativa en todas las variables (costos con personal, con material, con soluciones/medicamentos y total). Es posible observar esas informaciones en la Tabla 1.

En el hospital B, el costo del circuito extracorpóreo (primer uso) correspondió a US\$ 23,26; en el hospital A, el costo varió entre US\$ 23,22 (primer uso) y US\$ 1,94 (12º reutilización) y, en el hospital C, de US\$ 31.10 (primer uso) a US\$ 300 (12º reutilización). En relación al costo del circuito extracorpóreo en el primer uso, en el hospital C ese valor es 1,34 veces mayor que el de los hospitales A y B. Los galones de solución de bicarbonato de sodio 8,4% y la solución polielectrolítica fueron los ítems más representativos en la composición de los costos con soluciones/medicamentos, especialmente en el hospital C (US\$ 4,00 y US\$ 4,59), seguido de los hospitales A (US\$ 3,74 y US\$ 4,20) y B (US\$ 3,47 y US\$ 3,82).

La "instalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" fue realizada exclusivamente por enfermeros en el hospital C (100%), predominantemente por enfermeros en el hospital B (92,31%) y frecuentemente por técnicos de enfermería (63,09%) en el hospital A. En la Tabla 2, se demuestra que el costo con material representó la variable más importante

para el costo directo promedio de ese procedimiento en los hospitales C (US\$ 2,10; de=0,91) y A (US\$ 1,42; de=0,16) y el costo con soluciones/medicamentos en el hospital B (US\$ 2,20; de=1,89), proveniente del mayor consumo de heparina para la anticoagulación sanguínea durante la circulación extracorpórea. Apenas en el hospital A hubo diferencia estadística significativa en las variables de costos con personal, con soluciones/medicamentos y total.

En la mayoría de los procedimientos de "instalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen", fue observada la participación del profesional de enfermería (95,80% en el hospital B, 81,63% en el hospital A y 50,92% en el hospital C) y frecuentemente del técnico, correspondiendo a 99,40% de las observaciones en el hospital B, 98,97% en el hospital A y 53,71% en el hospital C.

Conforme se presenta en la Tabla 3, en el hospital B hubo el mayor costo promedio con soluciones/medicamentos (US\$ 2,36; de=0,72), relacionado al aumento de ampollas de cloruro de potasio 19,1% (ampolla de 10 ml: US\$ 0,14) en el galón de solución polielectrolítica. Se constató una diferencia estadística significativa en todas las variables (costos con personal, con material, soluciones/medicamentos y total) en el hospital A.

Tabla 1 - Distribución de las observaciones relativas a la "preparación del material para instalación de hemodiálisis" en los centros de diálisis de los hospitales A, B y C, según los costos con personal, material y soluciones/medicamentos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2014

| Observaciones                         | Hospital | n   | Media | de*  | Mínimo-máximo | IC†95%      | Valor-p‡ | Post hoc |
|---------------------------------------|----------|-----|-------|------|---------------|-------------|----------|----------|
| Costo personal (US\$)§                | A        | 312 | 0,19  | 0,12 | 0,12-0,71     | 0,17 0,18   | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 202 | 0,25  | 0,09 | 0,21-0,47     | 0,21 0,21   |          | b        |
|                                       | C        | 100 | 0,68  | 0,27 | 0,38-1,15     | 0,58 0,78   |          | c        |
| Costo material (US\$)§                | A        | 312 | 12,47 | 8,36 | 3,16-24,41    | 10,72 14,31 | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 202 | 24,10 | 0,07 | 24,03-24,56   | 24,03 24,03 |          | b        |
|                                       | C        | 100 | 10,04 | 8,72 | 0,83-37,10    | 6,78 9,18   |          | c        |
| Costo soluciones/medicamentos (US\$)§ | A        | 312 | 9,54  | 0,39 | 8,85-9,76     | 9,76 9,76   | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 202 | 8,25  | 0,00 | 8,25-8,25     |             |          | b        |
|                                       | C        | 100 | 9,58  | 0,45 | 9,45-11,16    | 9,45 9,45   |          | c        |
| Costo total (US\$)§                   | A        | 312 | 22,20 | 8,06 | 13,24-34,73   | 20,60 24,00 | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 202 | 32,60 | 0,12 | 32,50-33,00   | 32,50 32,56 |          | b        |
|                                       | C        | 100 | 20,30 | 8,80 | 11,10-48,62   | 16,95 19,58 |          | c        |

\*de: desviación estándar; †IC: intervalo de confianza; ‡: test de Kruskal-Wallis; Post hoc por el método de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner, en que letras diferentes indican distribuciones diferentes; §: tasa de conversión: US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil

Tabla 2 - Distribución de las observaciones relativas a la "instalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" en los centros de diálisis de los hospitales A, B y C, según los costos con personal, con material y con soluciones/medicamentos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2014

| Observaciones                         | Hospital | n   | Media | de*  | Mínimo-máximo | IC†95%    | Valor-p‡ | Post hoc |
|---------------------------------------|----------|-----|-------|------|---------------|-----------|----------|----------|
| Costo personal (US\$)§                | A        | 233 | 0,18  | 0,08 | 0,12-0,59     | 0,18 0,18 | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 26  | 0,46  | 0,09 | 0,47-0,69     | 0,47 0,47 |          | b        |
|                                       | C        | 25  | 0,78  | 0,00 | 0,78-0,78     |           |          | c        |
| Costo material (US\$)§                | A        | 233 | 1,42  | 0,16 | 1,28-2,37     | 1,37 1,41 | 0,039    | a        |
|                                       | B        | 26  | 1,54  | 0,45 | 0,89-2,84     | 1,34 1,70 |          | a        |
|                                       | C        | 25  | 2,10  | 0,91 | 0,23-2,75     | 1,93 2,75 |          | b        |
| Costo soluciones/medicamentos (US\$)§ | A        | 233 | 0,84  | 0,34 | 0,24-2,68     | 0,73 0,89 | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 26  | 2,20  | 1,89 | 0,17-7,72     | 1,05 2,74 |          | b        |
|                                       | C        | 25  | 0,79  | 0,36 | 0,10-1,10     | 0,60 0,10 |          | a        |
| Costo total (US\$)§                   | A        | 233 | 2,44  | 0,41 | 1,68-4,21     | 2,35 2,44 | <0,001   | a        |
|                                       | B        | 26  | 4,20  | 2,0  | 4,17-10,53    | 3,11 4,73 |          | b        |
|                                       | C        | 25  | 3,67  | 115  | 2,00-4,50     | 3,24 4,50 |          | b        |

\*de: desviación estándar; †IC: intervalo de confianza; ‡: test de Kruskal-Wallis; Post hoc por el método de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner, en que letras diferentes indican distribuciones diferentes; §: tasa de conversión: US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil

Tabla 3 - Distribución de las observaciones relativas a la "instalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen" en los centros de diálisis de los hospitales A, B y C, según la duración y costos con personal, con material y con soluciones/medicamentos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2014

| Observaciones  | Hospital | n   | Media | de*  | Mínimo-máximo | IC*95% | Valor-p <sup>‡</sup> | Post hoc |   |
|--|----------|-----|-------|------|---------------|--------|----------------------|----------|---|
| Costo personal<br>(US\$) <sup>§</sup>                    | A        | 98  | 0,15  | 0,09 | 0,12-0,59     | 0,12   | 0,12                 | <,001    | a |
|  | B        | 167 | 0,25  | 0,11 | 0,21-0,68     | 0,21   | 0,21                 |          | b |
|  | C        | 108 | 0,88  | 0,35 | 0,38-1,92     | 0,77   | 20,96                |          | c |
| Costo material<br>(US\$) <sup>§</sup>                    | A        | 98  | 2,56  | 2,93 | 0,63-9,37     | 1,18   | 1,71                 | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 1,52  | 1,07 | 0,62-9,78     | 1,26   | 1,42                 |          | a |
|  | C        | 108 | 4,41  | 4,36 | 0,90-212,28   | 2,09   | 6,00                 |          | b |
| Costo soluciones/<br>medicamentos<br>(US\$) <sup>§</sup> | A        | 98  | 2,07  | 7,48 | 0,13-44,64    | 0,73   | 0,89                 | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 2,36  | 0,72 | 0,12-4,22     | 5,13   | 5,57                 |          | b |
|  | C        | 108 | 2,20  | 0,14 | 1,972,39      | 2,19   | 2,23                 |          | c |
| Costo total<br>(US\$) <sup>§</sup>                       | A        | 98  | 4,78  | 8,70 | 0,88-52,22    | 2,11   | 2,90                 | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 4,13  | 1,37 | 0,95-13,87    | 3,91   | 4,17                 |          | b |
|  | C        | 108 | 749   | 4,44 | 3,32-15,80    | 5,233  | 9,11                 |          | c |

\*de: desviación estándar; †IC: intervalo de confianza; ‡: test de Kruskal-Wallis; Post hoc por el método de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner, en que letras diferentes indican distribuciones diferentes; §: tasa de conversión: US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil

En la "instalación de hemodiálisis, vía catéter de doble lumen", fue presentado, en el hospital C, el costo directo promedio total más elevado (US\$ 7,49; de=4,44), asociado al alto costo promedio con material (US\$ 4,41; de=4,36). En ese hospital, fue utilizado un curativo tipo película transparente (unidad: US\$ 1,34) en el local de inserción del catéter, y se observó el aumento de nuevos conectores Tego® (US\$ 4,50 el par) para protección de las vías del catéter, así como se constató el segundo mayor costo promedio con soluciones/medicamentos consumidos, además de los insumos comunes a los hospitales A y B, como benzina (10 ml: US\$ 0,07), para retirada del curativo en el local de inserción del catéter, y pomada mupirocina (10 mg: US\$ 0,27).

La "desinstalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" fue realizada predominantemente por técnicos en los hospitales B y A (84,61 y 81,54%) y por enfermeros en el hospital C (76%), lo que justifica el mayor costo promedio con personal en ese hospital (US\$ 0,72; de=0,23). Solamente en el hospital A hubo diferencia estadística significativa en las variables componentes del procedimiento (costos con personal, con material y total).

La realización del procedimiento "desinstalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen" predominó entre los técnicos en los hospitales A y B (98,97 y 94,61%) y entre enfermeros en el hospital C (60,20%) en que,

conforme está indicado en la Tabla 5, fue presentado el mayor costo promedio con personal (US\$ 0,86; de=0,34). En los tres hospitales, el procedimiento fue realizado por apenas un profesional de enfermería, en la mayoría de las observaciones (95,21% en el hospital B, 70,37% en el hospital C y 58,16% en el hospital A).

En el hospital A hubo el mayor costo promedio con soluciones/medicamentos (US\$ 3,95; de=7,24), asociado al consumo de suero fisiológico (SF 0,9%) y de Actilyse 10 mg (3 ml: US\$ 42,83), para desobstruir los lumens de las vías del catéter. Nuevamente, fue el único hospital en el cual hubo diferencia estadística significativa en todas las variables (costos con personal, con material, con soluciones/medicamentos y total).

El segundo mayor costo promedio con soluciones/medicamentos en el hospital B (US\$ 1,26; de=1,49) fue relacionado al uso de SF 0,9% (frasco 250 ml: US\$ 0,50) y de dosis más elevadas de heparina para el llenado de los lumens de las vías del catéter. En la mayoría de las observaciones relativas al hospital C (62,04%), fue administrada gentamicina (ampolla: US\$ 0,13) en la "desinstalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen". En el hospital B hubo el mayor costo de material (US\$ 2,36; de=2,92) asociado al consumo de conectores Tego® (par: US\$ 3,60), costo promedio con material (US\$ 2,36; de=2,92) asociado al consumo de conectores Tego® (par: US\$ 3,60).

Tabla 4 - Distribución de las observaciones relativas a la "desinstalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" en los centros de diálisis de los hospitales A, B y C, según los costos con personal y con material. Sao Paulo, SP, Brasil, 2014

| Observaciones                         | Hospital | n   | Media | de*  | Mínimo-máximo | IC*95% | Valor-p <sup>‡</sup> | Post hoc |   |
|---------------------------------------|----------|-----|-------|------|---------------|--------|----------------------|----------|---|
| Costo personal<br>(US\$) <sup>‡</sup> | A        | 233 | 0,17  | 0,07 | 0,12-0,36     | 0,17   | 0,17                 | <0,001   | a |
|                                       | B        | 26  | 0,27  | 0,16 | 0,21-0,95     | 0,21   | 0,21                 |          | b |
|                                       | C        | 25  | 0,72  | 0,23 | 0,38-1,54     | 0,58   | 0,77                 |          | c |
| Costo material<br>(US\$) <sup>‡</sup> | A        | 233 | 0,29  | 0,07 | 0,26-0,68     | 0,27   | 0,27                 | <0,001   | a |
|                                       | B        | 26  | 0,27  | 0,07 | 0,11-0,40     | 0,25   | 0,31                 |          | b |
|                                       | C        | 25  | 0,32  | 0,07 | 0,16-0,46     | 0,31   | 0,31                 |          | c |
| Costo total<br>(US\$) <sup>‡</sup>    | A        | 233 | 0,46  | 0,10 | 0,38-1,03     | 0,44   | 0,44                 | <0,001   | a |
|                                       | B        | 26  | 0,54  | 0,19 | 0,32-1,33     | 0,46   | 0,59                 |          | a |
|                                       | C        | 25  | 1,04  | 0,27 | 0,69-2,00     | 0,90   | 1,08                 |          | b |

\*de: desviación estándar; †IC: intervalo de confianza; ‡: test de Kruskal-Wallis; Post hoc por el método de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner, en que letras diferentes indican distribuciones diferentes; §: tasa de conversión: US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil

Tabla 5 - Distribución de las observaciones relativas a la "desinstalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen" en los centros de diálisis de los hospitales A, B y C, según los costos con personal, con material y con soluciones/medicamentos. Sao Paulo, SP, Brasil, 2014

| Observaciones                                | Hospital | n   | Media | de*  | Mínimo-máximo | IC†95% | Valor-p* | Post hoc |   |
|--|----------|-----|-------|------|---------------|--------|----------|----------|---|
| Costo personal<br>(US\$)§                    | A        | 98  | 0,18  | 0,07 | 0,12-0,36     | 0,18   | 0,18     | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 0,23  | 0,07 | 0,21-0,47     | 0,21   | 0,21     |          | b |
|  | C        | 108 | 0,86  | 0,34 | 0,38-1,54     | 0,77   | 0,96     |          | c |
| Costo material<br>(US\$)§                    | A        | 98  | 0,96  | 1,11 | 0,70-11,72    | 0,82   | 0,89     | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 2,36  | 2,92 | 0,31-8,18     | 0,75   | 2,47     |          | b |
|  | C        | 108 | 0,80  | 0,55 | 0,32-2,14     | 0,57   | 0,72     |          | c |
| Costo soluciones/<br>medicamentos<br>(US\$)§ | A        | 98  | 3,95  | 7,24 | 0,13-46,21    | 2,65   | 2,96     | <,001    | a |
|  | B        | 167 | 1,26  | 1,49 | 0,00-6,57     | 1,26   | 2,08     |          | b |
|  | C        | 108 | 0,90  | 5,79 | 0,00-42,83    | 0,13   | 0,13     |          | c |
| Costo total<br>(US\$)§                       | A        | 98  | 5,09  | 7,34 | 0,95-47,54    | 3,65   | 4,00     | <0,001   | a |
|  | B        | 167 | 3,85  | 3,50 | 0,53-12,98    | 2,46   | 4,28     |          | b |
|  | C        | 108 | 2,56  | 5,75 | 0,73-43,95    | 1,58   | 1,87     |          | c |

\*de: desviación estándar; †IC: intervalo de confianza; ‡: test de Kruskal-Wallis; Post hoc por el método de Steel-Dwass-Critchlow-Fligner en que letras diferentes indican distribuciones diferentes; §: tasa de conversión: US\$ 0,45/R\$, con base en la cotización de 31/5/2014, suministrada por el Banco Central de Brasil

Entre los pacientes portadores de fístula arteriovenosa, en su mayoría en el hospital A (69,66%), el costo directo promedio total de los procedimientos estudiados correspondió a US\$ 25,10 en el hospital A, US\$ 37,34 en el hospital B y US\$ 25,01 en el hospital C. En los pacientes con catéter de doble lumen, en su mayoría en los hospitales C (85,71%) y B (82,67%), el costo directo promedio total fue de US\$ 30,35 en el hospital C, de US\$ 3,07 en el hospital A y US\$ 40,58 en el hospital B. Los promedios ponderados de esos valores resultaron en US\$ 26,59 para el hospital A, US\$ 38,96 para el hospital B y US\$ 27,68 para el hospital C.

## Discusión

En los procedimientos estudiados, la participación de enfermeros y técnicos fue influenciada por la capacidad de atención, el área física de los centros de diálisis, así como por la relación entre el cuantitativo de profesionales de enfermería, por la categoría, y por el cuantitativo y las condiciones clínicas de los pacientes portadores de ERC terminal (en los tres hospitales) o lesión renal aguda (en los hospitales B y C). Los enfermeros fueron responsables por la ejecución de procedimientos destinados a los pacientes con perfil de mayor complejidad, sobre todo cuando fue detectado algún problema referente al acceso venoso.

La fístula arteriovenosa predominó como vía de acceso entre los pacientes del hospital A (69,66%) y el catéter de doble lumen entre los pacientes de los hospitales C y B (85,71 y 82,67%). La indicación de la fístula arteriovenosa ocasiona, comprobadamente, numerosos beneficios a los pacientes sometidos a la hemodiálisis<sup>(9)</sup>; por otro lado el uso del catéter está asociado a la mayor ocurrencia de infecciones, hospitalizaciones y al aumento de la mortalidad de los pacientes<sup>(10)</sup>.

Fue constatado que los procedimientos de "instalación y desinstalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" representaron menor impacto económico en el costo directo promedio total en comparación a los procedimientos

"instalación y desinstalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen". Frente a esos resultados - dejando de lado los aspectos humanitarios, éticos, científicos y políticos - el aspecto económico debe ser considerado, ya que es un indicativo favorable de la adopción de la fístula arteriovenosa como acceso venoso preferencial para la hemodiálisis.

Los costos con materiales, específicamente los circuitos extracorpóreos, y medicamentos/soluciones correspondieron a los valores que más contribuyeron para la composición del costo directo promedio total, semejante a los resultados en otros estudios sobre costo directo de procedimientos realizados por profesionales de enfermería<sup>(11-12)</sup>.

En lo que se refiere a los circuitos extracorpóreos, la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), por medio de la Resolución de la Dirección Colegiada (RDC) n° 11/2014, entre otras disposiciones, prohíbe la reutilización de dializadores con la indicación en el rotulo de "prohibido reprocesar"; también la reutilización de dializadores que no poseen capilares con membrana biocompatible y la reutilización de líneas arteriales y venosas que deberán ser descartadas después del uso. Por tanto, hasta la extinción del plazo determinado de cumplimiento (tres años a partir de la fecha de publicación de esa RDC), las líneas arteriales y venosas deberán ser consideradas en conjunto con los dializadores (con la finalidad de controlar la reutilización y el descarte), y los dializadores, sometidos al procesamiento manual, podrán ser utilizados para el mismo paciente, como máximo, por 12 veces<sup>(13)</sup>.

En caso de que los centros de diálisis de los hospitales A y C ya hubiesen adoptado las disposiciones de la RDC n° 11/2014<sup>(13)</sup> y no estuviesen reprocesando los circuitos extracorpóreos, el costo directo promedio total de la "preparación del material para la instalación de hemodiálisis" sería de US\$ 34,00 (de=0,42) y US\$ 47,43 (de=0,61), respectivamente, correspondiendo a un aumento de US\$ 11,80 en el hospital A y de US\$ 27,13 en el hospital C.

Se destaca que cuanto mayor es el volumen de compras de una organización, mayor será la posibilidad

de negociación para alcanzar el menor precio. Los menores precios dependerán de las habilidades de negociación de los profesionales del área de compras, que deben tener acceso a las recomendaciones técnicas de los insumos, conocer las tendencias de mercado, evaluar la existencia de productos competitivos y tener disponibles bancos de datos, informatizados y actualizados, para la obtención de informaciones relativas a la serie histórica de precios y volúmenes de compras. Dentro de esa perspectiva, el mejor desempeño de esos profesionales dependerá del asesoramiento dado por los responsables técnicos de áreas específicas, como los centros de diálisis, para la adecuada elaboración de las licitaciones y de los contratos para el proceso de adjudicación<sup>(6)</sup>.

La proximidad entre los sectores de consumo y los de administración y compras, por medio de asesoramiento técnico y de comisiones - compuestas por médicos, enfermeros, farmacéuticos, fisioterapeutas, entre otros, que, basados en su conocimiento técnico, contribuyen para la toma de decisiones sobre la adopción, discontinuidad y requisitos mínimos de calidad de los insumos utilizados - constituye una propuesta eficiente para la mejoría de la gestión de materiales en hospitales<sup>(14)</sup>.

El alto costo de los recursos materiales ha intensificado la preocupación de los administradores de las organizaciones de salud, ya que estos precisan invertir en el perfeccionamiento de los sistemas de administración de materiales con la finalidad de auxiliar la continuidad de la asistencia de calidad, con menor costo, asegurando la cantidad y la calidad adecuada<sup>(15)</sup>.

Se sabe que los hospitales están inseridos en un ambiente económico bastante complejo, en el cual es necesaria la actualización técnica y tecnológica para asegurar la calidad y competencia en la prestación de servicios; así la creciente demanda por servicios y la insuficiencia de recursos (provenientes del SUS y de las operadoras de planos de salud) agravan la situación financiera de esas instituciones<sup>(16)</sup>.

La rápida elevación de los costos para la atención de las diferentes demandas de cuidados en las organizaciones hospitalarias requiere la realización de estudios sobre los aspectos financieros que intervienen, los cuales posibilitan la proposición de estrategias para el uso eficiente de los recursos, equilibrando la oferta de servicios de salud y su viabilidad económica<sup>(17)</sup>.

Las organizaciones hospitalarias precisan, indiscutiblemente, de informaciones detalladas y consistentes sobre los costos incurridos en la prestación de sus servicios, ya que estas auxilian la aplicación adecuada de los recursos escasos, especialmente en hospitales prestadores de servicios al SUS<sup>(12)</sup>. Entre tanto, los esfuerzos precisan ser planificados más allá de las estrategias de contención de costos, ya que es preciso

conocer cómo los mismos son formados en los diferentes procesos asistenciales, con la finalidad de mejorar la distribución de recursos y servicios, sin perder la calidad, ampliando la accesibilidad de los usuarios<sup>(18)</sup>.

Como limitación de este estudio, se indica la comparación de los costos de "preparación del material para instalación de hemodiálisis" entre dos centros de diálisis que reprocesaban (A y C) y uno que no reprocesaba (B) los circuitos extracorpóreos, por el hecho de todavía estar en vigor el plazo determinado de cumplimiento de la RDC nº 11/2014<sup>(13)</sup>. Sin embargo como, en el escenario nacional, son escasas las investigaciones en que son levantados los costos de procedimientos, particularmente los dialíticos, este estudio representa un abordaje inicial e inédito, en el cual se propone una metodología que podrá ser reproducida y posibilitará el levantamiento y la administración de los costos directos de los procedimientos constituyentes de la hemodiálisis convencional.

Como implicaciones para la práctica profesional, se espera que el análisis de los costos directos de procedimientos integrantes de la hemodiálisis, al agregar conocimiento a esa área temática, auxilie a los administradores hospitalarios, a los responsables técnicos y a los profesionales de enfermería, a detectar ineficiencias y desperdicios, así como a intervenir en el proceso productivo para la asignación racional de los insumos disponibles en los centros de diálisis.

## Conclusión

Los promedios ponderados de los costos directos (promedios de los procedimientos objeto de estudio) correspondieron a US\$ 26,59 para el hospital A, US\$ 38,96 para el hospital B y US\$ 27,68 para el hospital C. En los tres hospitales, los costos con materiales y medicamentos/soluciones fueron los que más contribuyeron para la composición del costo directo promedio total por procedimiento.

Los procedimientos "instalación y desinstalación de hemodiálisis vía fístula arteriovenosa" (US\$ 25,10 en el hospital A, US\$ 37,34 en el hospital B y US\$ 25,01 en el hospital C) tuvieron un impacto financiero significativamente menor en comparación a los procedimientos "instalación y desinstalación de hemodiálisis vía catéter de doble lumen" (US\$ 32,07 en el hospital A, US\$ 40,58 en el hospital B y US\$ 30,35 en el hospital C), reiterando la preferencia por la fístula arteriovenosa como acceso venoso económicamente favorable para esa modalidad de terapia renal substitutiva.

## Referencias

1. Klarenbach SW, Tonelli M, Chui B, Manns BJ. Economic evaluation of dialysis therapies. *Nature Reviews Nephrology*. [Internet] Aug 2014 [Cited March 8, 2015];10: 644-52.

Available from: <http://www.nature.com/nrneph/journal/v10/n11/abs/nrneph.2014.145.html> doi:10.1038/nrneph.2014.145

2. Ramos R, Molina M. Nuevos modelos de gestión de asistencia integral en nefrología. *Nefrología*. [Internet] 2013[Acceso 12 marzo 2015];33(3): 301-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2013.Feb.11638> doi: 10.3265/Nefrologia.pre2013
3. Ministério da Saúde (BR). Ministério da Saúde. O SUS de A a Z : garantindo saúde nos municípios / Ministério da Saúde, Conselho Nacional das Secretarias Municipais de Saúde. 3ª ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2009.
4. Castro LC, Castilho V. The cost of waste of consumable materials in a surgical center. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2013;21(6):1228-34. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.2920.2358>
5. Yin RK. *Case Study Research: Design and Methods*. 5th Edition. London: SAGE; 2014.
6. Lima AFC. Custo direto da hemodiálise convencional realizada por profissionais de enfermagem em hospitais de ensino. [tese livre-docência]. São Paulo (SP): Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2015. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/7/tde-13092016-104048/pt-br.php>
7. Martins E. *Contabilidade de custos*. 10ª ed. São Paulo: Atlas; 2010.
8. Castilho V, Lima AFC, Fugulin FMT. Gerenciamento de custos nos Serviços de Enfermagem. In: Kurcgant P, coordenadora. *Gerenciamento em Enfermagem*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. p. 170-83.
9. Lee KG, Chong TT, Goh N, Achudan S, Tan YL, Tan RY, et al. Outcomes of Arteriovenous Fistula (AVF) Creation, Effect of Preoperative vein mapping and Predictors of Fistula Success in Incident Hemodialysis Patients - A Single-center Experience. *Nephrology (Carlton)*. [Internet] 2016 [Cited April 2, 2016]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27042772> doi:10.1111/nep.12788.
10. Lukowsky LR, Kheifets L, Arah OA, Nissenson AR, Kalantar-Zadeh K. Patterns and predictors of early mortality in incident hemodialysis patients: new insights. *Am J Nephrol*. [Internet] 2012 [Cited March 8, 2015];35:548-58. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22677686> doi: 10.1159/000338673.
11. Gouveia AL, Lima AFC. Direct cost of connecting, maintaining and disconnecting patient-controlled analgesia pump. *Rev Esc Enferm USP*. [Internet] 2014;48(1):104-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420140000100013>.
12. Nobrega CR, Lima AFC. Procedures' costs related to outpatient chemotherapy treatment of women suffering from breast cancer. *Rev Esc Enferm USP*. [Internet] 2014;48(4):699-705. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420140000400018>.
13. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diretoria Colegiada. Resolução-RDC nº 11 de 13 de março de 2014. Dispõe sobre os Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/>
14. Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002 (BR). Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 18 jul 2002.
15. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Unidade de Tecnovigilância. Pré-qualificação de artigos médico-hospitalares: estratégia de vigilância sanitária de prevenção. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2010.
16. Souza AA. *Gestão financeira e de custos em hospitais*. São Paulo: Atlas; 2013.
17. Souza AA, Xavier AG, Lima LCM, Guerra M. Análise de custos em hospitais: comparação entre os custos de procedimentos de urologia e os valores repassados pelo Sistema Único de Saúde. *ABCustos*. [Internet] 2013 [Acesso 8 março 2015];8(1):53-67. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_sto\\_115\\_753\\_16943.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_115_753_16943.pdf)
18. Castilho V, Lima AFC, Fugulin FMT, Peres HHC, Gaidzinski RR. Total staff costs to implement a decision support system in nursing. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. [Internet] 2014; 22(1):158-64. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.3074.2383>

Recibido: 05.05.2017

Aceptado: 18.07.2017

Correspondencia:

Antônio Fernandes Costa Lima  
Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem  
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419  
Bairro: Cerqueira César  
CEP: 05403-000, São Paulo, SP, Brasil  
E-mail: tonifer@usp.br

**Copyright © 2018 Revista Latino-Americana de Enfermagem**

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY.

Esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original. Esta es la licencia más servicial de las ofrecidas. Recomendada para una máxima difusión y utilización de los materiales sujetos a la licencia.