

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL

# Impacto del lugar de residencia en la supervivencia de los pacientes con trasplante renal. ¿Puede la telemedicina mejorar este desenlace?

John Fredy Nieto-Ríos<sup>1,5</sup>, Diana Carolina Bello-Márquez<sup>2,5</sup>, Juan José Gaviria-Jiménez<sup>3,5</sup>, Lina María Serna-Higuaita<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Médico Internista, Nefrólogo, Departamento de Nefrología y Trasplante renal Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín Colombia.

<sup>2</sup> Médica Pediatra, Nefróloga, Departamento de Pediatría, Clínica las Américas. Medellín Colombia.

<sup>3</sup> Líder Clínico Informática en Salud, Departamento de Informática en Salud, Hospital Pablo Tobón Uribe.

<sup>4</sup> Estudiante de doctorado, Universidad Eberhard Karls, Instituto de Epidemiología Clínica y Biometría aplicada, Facultad de Medicina. Tuebingen, Alemania.

<sup>5</sup> Maestría de Telesalud Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

## INFORMACIÓN ARTÍCULO

## RESUMEN

**PALABRAS CLAVE**

*Insuficiencia Renal Crónica;  
Sobrevivida;  
Supervivencia de Injerto;  
Telemedicina;  
Trasplante de Riñón*

**KEYWORDS**

*Graft Survival;  
Kidney Transplantation;  
Renal Insufficiency, Chronic;  
Survival;  
Telemedicine*

**Recibido:** septiembre 11 del 2020

**Aceptado:** febrero 1 del 2021

**Correspondencia:**

John Fredy Nieto-Ríos;  
johnfredynieto@gmail.com,  
Tel: +574459902 Cel. +573116304247  
Hospital Pablo Tobón Uribe  
Calle 78 B Nro. 69-240  
Medellín Colombia.

**Cómo citar:** Nieto-Ríos JF, Diana Bello-Márquez C, Gaviria-Jiménez JJ, Serna-Higuaita LM. Impacto del lugar de residencia en la supervivencia de los pacientes con trasplante renal. ¿Puede la telemedicina mejorar este desenlace? Iatreia [Internet]. 2022;35(4);383-394. DOI 10.17533/udea.iatreia.120.

**Antecedente:** el trasplante renal es el tratamiento de elección en la enfermedad crónica terminal. Un adecuado seguimiento en el postrasplante mejora la supervivencia del injerto y del paciente a largo plazo.

**Objetivo:** comparar los desenlaces clínicos de la población trasplantada renal que vive en el área metropolitana de Medellín con los que residen por fuera de este lugar, con el fin de plantear un modelo de atención para el seguimiento por medio de la telemedicina.

**Métodos:** estudio descriptivo, retrospectivo y de un único centro. Se determinó la tasa de supervivencia mediante las curvas de Kaplan-Meier.

**Resultados:** durante el período 2005-2015 se realizaron 754 trasplantes, el 42 % vivía por fuera del área metropolitana. Al agrupar esta cohorte según el lugar de residencia, se observó que la supervivencia de los pacientes residentes en el área metropolitana a 1, 3 y 5 años fue del 96,8 %, 93,7 % y 91,8 %, respectivamente, en contraste con el 94,4 %, 90,3 % y 85,2 % de los del área rural. Esta diferencia fue estadísticamente significativa a favor de los que viven en Medellín (log-rank test  $p = 0,048$ ; Hazard ratio = 1,68; IC 95 % 0,99-2,84,  $p = 0,052$ ).

**Conclusión:** la supervivencia fue inferior en los pacientes trasplantados renales que viven por fuera del área Metropolitana. Lo anterior motiva el desarrollo de un modelo de atención para estos pacientes mediado por la telemedicina para facilitar el acceso al seguimiento postrasplante.

**SUMMARY**

**How residence affects the survival of kidney transplant recipients, can it be improved by telemedicine?**

**Background:** Kidney transplantation is the treatment of choice for end-stage renal disease. An adequate post-transplant follow-up improves the graft and patient's long-term survival.

**Objective:** The aim of this study was to compare the outcomes of kidney transplant patients who live in the Medellín metropolitan area with those who live outside this area, to propose a model for follow-up care through telemedicine.

**Methods:** Descriptive, retrospective and one-center study. Kaplan-Meier method was used to determine the survival rate.

**Results:** Between 2005 and 2015, 742 patients were transplanted, 42% of whom lived outside the metropolitan area. The survival rates after 1, 3 and 5 years of treatment in patients in the metropolitan area of Medellín compared to those outside were 96.8%, 93.7% y 91.8% and 94.4%, 90.3% y 85.2% respectively, with statistically significant differences (Log-rank test  $p=0.048$ , Hazard ratio 1.68, IC 95% 0.99-2.84,  $p=0.052$ ).

**Conclusion:** The survival rate was lower in kidney transplant patients living outside the urban area. These findings motivate the development of a telemedicine project to facilitate the follow-up of these patients after a kidney transplantation.

## INTRODUCCIÓN

El trasplante renal se considera el tratamiento de elección para la enfermedad renal crónica (ERC) en estadio terminal (1-6), ya que mejora la calidad de vida, disminuye la morbimortalidad y ahorra los costos de salud; teniendo en cuenta que la atención de la ERC representa del 2-4 % del presupuesto total de la salud en Colombia (7-9). Desafortunadamente, es un tratamiento que presenta barreras, entre ellas el escaso número de donantes de riñón, el limitado recurso clínico especializado en nefrología en todo el territorio colombiano y el costo asociado (8).

Un componente importante del costo asociado al trasplante es el relacionado con los desplazamientos de los pacientes. Usualmente, el trasplantado debe permanecer en la ciudad del centro trasplantador por un tiempo mínimo de dos meses, para luego regresar a su ciudad de origen. Entre el mes 2 y el 4 los controles son quincenales; entre el 4 y 12 mensuales y, entre el 12 y 24 bimensuales. A partir del 3er año, si todo va bien y no se han detectado rechazos del órgano, el control puede continuar cada 3 meses de por vida.

En la actualidad, los centros de trasplante en Colombia están ubicados en las grandes ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga; y una gran proporción de los pacientes que requieren de un trasplante renal viven en zonas alejadas de los centros de trasplante (7,10). Lo anterior implica viajes frecuentes desde zonas alejadas, con requerimiento de tiquetes aéreos, alimentación, hospedaje, viáticos, traslado de acompañantes e incapacidad laboral, dificultando el adecuado seguimiento y la adherencia a los tratamientos. Es frecuente, por ejemplo, que los pacientes que viven en zonas alejadas tengan inconvenientes para el traslado al centro trasplantador, hecho que podría incrementar el riesgo de la pérdida del injerto o de complicaciones asociadas.

Frente a las dificultades de acceso a los servicios especializados para el tratamiento y seguimiento de los pacientes trasplantados renales, existen estrategias que integran el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el componente clínico, bajo el concepto de telesalud y telemedicina (3,11-24). Sin embargo, antes de plantear una estrategia de telemedicina, es necesario evaluar si el área de residencia de los pacientes trasplantados tiene un impacto en su supervivencia y en la del injerto.

En el Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU), ubicado en Medellín, Colombia, se inició el programa de trasplante renal en el año 2005. Desde entonces se han realizado 1.002 trasplantes, con tasas de éxitos competitivas en lo nacional y mundial (25-29). De estos, cerca del 50 % de la población vive fuera del área metropolitana de Medellín, siendo Antioquia, el Eje Cafetero y la Costa Caribe los principales lugares de residencia. Este estudio busca comparar los desenlaces clínicos de una cohorte de pacientes trasplantados renales que viven en zonas alejadas del centro trasplantador, con los que residen en el área metropolitana cerca del mencionado centro, con el fin de conocer si es necesario plantear estrategias de seguimiento por telemedicina que faciliten el seguimiento y la atención de esta población.

## METODOLOGÍA

Estudio de tipo descriptivo observacional, retrospectivo y de un único centro, donde se evaluaron

los registros electrónicos de las historias clínicas de los pacientes trasplantados renales durante los años 2005-2015 en el HPTU. Se excluyeron aquellos con un tiempo de seguimiento menor a 6 meses y en los que no se obtuvo información sobre el lugar de residencia. Se registraron los datos demográficos como la edad al momento del trasplante; género; lugar de residencia; comorbilidades como la presencia de hipertensión arterial, diabetes, enfermedad coronaria; y posibles factores de riesgo asociados con la pérdida del injerto renal y la supervivencia del paciente, como diálisis pretrasplante, tipo de donante (donante fallecido vs. vivo), antecedentes previos de trasplante renal, histocompatibilidad HLA, terapia de inducción y de mantenimiento recibida, etiología de la enfermedad renal y tiempo de isquemia fría.

El desenlace primario evaluado fue la supervivencia del paciente y la pérdida del injerto renal, según el lugar de residencia. Para ambos desenlaces, se consideraron censuras los casos de pérdidas de seguimiento y aquellos en los que no ocurrió el evento al finalizar el estudio. El tiempo de supervivencia de la población evaluada se definió como el tiempo desde el trasplante renal hasta la fecha de la muerte, o la última fecha del seguimiento en los que no presentaron el desenlace (censuras). La supervivencia del injerto se definió como el tiempo transcurrido desde el momento del trasplante renal hasta el momento de reingreso a diálisis o a un segundo trasplante de riñón. En los pacientes que no presentaron el desenlace (censuras) se utilizó la última fecha del seguimiento. Este estudio tuvo como fecha de corte el 31 de diciembre del 2015. Como desenlace secundario se evaluó la tasa de filtración glomerular posterior al trasplante renal, estimada por la fórmula CKD-EPI (30). Los valores de creatinina sérica para la anterior estimación fueron tomados de los datos reportados durante todo el seguimiento.

Ecuación tasa de filtración glomerular CKD-EPI (31,32)

$$\text{GFR} = 141 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1)^\alpha \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times 1.018 [\text{mujer}] \times 1.159 [\text{raza negra}]$$

$\kappa$ : mujeres = 0,7; hombres = 0,9

$\alpha$ : mujeres = -0,329; hombres = -0,411

Los pacientes fueron agrupados de acuerdo con el lugar de vivienda. El primer grupo incluyó la población

residente en el área metropolitana y el comparador (grupo dos) aquellos que vivían fuera del área metropolitana. Como área metropolitana se incluyeron los siguientes municipios de Antioquia: Medellín, Bello, Copacabana, Envigado, Itagüí, Rionegro, Sabaneta, Caldas, Girardota, La Ceja, La Estrella, Marinilla, El Peñol, San Vicente y Santa Elena.

### Análisis estadístico

Inicialmente se hizo un análisis descriptivo de los datos; las variables cualitativas nominales y ordinales fueron expresadas en términos de frecuencias absolutas y relativas; las cuantitativas se describieron como medias y desviación estándar o medianas y sus rangos intercuartílicos, acorde con la distribución normal o no de los datos, lo cual se verificó por medio de histogramas, curvas QQ, diagramas de cajas, asimetría y curtosis. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado agrupando los pacientes según el lugar de residencia (área metropolitana vs. área rural), las variables cuantitativas fueron analizadas mediante la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba U de Mann-Whitney en caso de no presentar una distribución normal. Las variables cualitativas fueron evaluadas mediante chi cuadrado o el test exacto de Fisher.

Los desenlaces primarios: la supervivencia del injerto y del paciente se evaluó mediante curvas de Kaplan-Meier y el estadístico logrank test. Adicionalmente, se realizó un análisis multivariado mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox para evaluar las diferencias en la supervivencia del paciente y del injerto con respecto al lugar de residencia. En este modelo se incluyeron aquellas variables que tuvieron un valor de  $p < 0,10$  en el análisis bivariado. Finalmente, se evaluó la tasa de filtración glomerular como una variable continua durante el seguimiento, para así determinar su declinación en el tiempo. Para esto se recolectó la TFG en diferentes momentos del seguimiento para analizarla mediante un modelo lineal mixto, utilizando como variable el tiempo en forma categórica y como factor el lugar de residencia; para el cálculo se incluyó en el modelo un intercepto aleatorio (individuos) y la estructura de correlación de los residuales utilizada fue autorregresiva (AR1). El análisis estadístico se realizó

por medio del programa IBM SPSS, versión 23 y R-versión 3.6; un valor  $p < 0,05$  fue considerado como significativo.

Este estudio contó con la aprobación del Comité de ética del Hospital Pablo Tobón Uribe. Se siguieron las normas sobre aspectos éticos de la investigación en seres humanos contenidas en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Protección Social de la República de Colombia. Los investigadores se comprometieron a respetar la confidencialidad y privacidad de la información contenida en los registros clínicos. Este trabajo no implicó intervenciones en la población de estudio (evaluación física directa, pruebas de laboratorio o aplicación de tratamiento) por lo que no les confirió riesgos a los participantes.

## RESULTADOS

Durante el período 2005-2015 se trasplantaron 759 pacientes, de los cuales 5 no contaban con información del seguimiento y en 12 de ellos no se obtuvo información sobre el lugar de vivienda. Quedó un total de 742 pacientes: el 60,7 % eran hombres, con una edad promedio de 42 años; el 42 % vivía por fuera del área metropolitana (a más de 5 horas por carretera del centro trasplantador). En la Tabla 1 y 2 se observan las características demográficas y clínicas de la cohorte evaluada, agrupada según el lugar de vivienda. Se puede observar que los pacientes del área rural, en comparación con los del área metropolitana, eran más jóvenes ( $p = 0,070$ ), un mayor porcentaje requirió terapia de reemplazo renal previa al trasplante ( $p = 0,001$ ) y presentaron un mayor tiempo de isquemia fría ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada**

Variables	n	Área metropolitana (n = 432)	Área rural (n = 310)	p
Género femenino n (%)	742	173 (40 %)	118 (38,1 %)	0,6
Género masculino n (%)		259 (60 %)	192 (61,9 %)	
Edad media ( $\pm$ DE)	742	43,1 ( $\pm$ 14,3)	41,0 ( $\pm$ 16,6)	0,1
Hipertensión arterial sí n (%)	742	194 (44,9 %)	138 (44,5 %)	0,9
Diabetes sí n (%)	742	70 (16,2 %)	41 (13,2 %)	0,3
Trasplante dual n (%)	742	7 (1,6 %)	7 (2,3%)	0,5
Grupo sanguíneo O n (%)	742	260 (60,2 %)	183 (59,0 %)	0,5
Grupo sanguíneo A n (%)		138 (31,9 %)	92 (29,7 %)	
Grupo sanguíneo B n (%)		29 (6,7 %)	30 (9,7 %)	
Grupo sanguíneo AB n (%)		5 (1,2 %)	5 (1,6 %)	
No diálisis n (%)	742	98 (23,2 %)	37 (12,4 %)	0,001
Diálisis peritoneal n (%)		121 (28,6 %)	106 (35,5 %)	
Hemodiálisis n (%)		204 (48,2 %)	156 (52,2 %)	
Numero de trasplante 1 n (%)	742	400 (92,6 %)	289 (93,2 %)	0,4
Numero de trasplante > 1 n (%)		32 (7,4 %)	21 (6,8 %)	

Pacientes con trasplante renal durante el período 2005-2015 (n = 742). Fuente: creación propia

**Tabla 2. Datos clínicos al momento del trasplante renal**

<b>VARIABLES</b>	<b>n</b>	<b>Área metropolitana (n = 432)</b>	<b>Área rural (n = 310)</b>	<b>p</b>
Histocompatibilidad DR 0 n (%)		152 (35,7 %)	119 (39,5 %)	
Histocompatibilidad DR 1 n (%)	727	243 (57 %)	169 (56,1 %)	0,2
Histocompatibilidad DR 2 n (%)		31 (7,3 %)	14 (4,3 %)	
Tiempo isquemia fría horas media (±DE)	717	13,5 (±4,7)	17,4 (±6,0)	<0,001
Creatinina donante (mg/dl) media (±DE)	739	0,94 (±0,58)	0,94 (±0,38)	0,9
Edad donante media (±DE)	739	32,4 (±13,4)	32,5 (±13,7)	0,9
Terapia de inducción sí n (%)	742	413 (95,6 %)	295 (95,2 %)	0,8
<b>Cual terapia de inducción utilizada</b>				
No inducción		18 (4,2 %)	16 (5,2 %)	
Basiliximab/Daclizumab n (%)	742	99 (22,6 %)	73 (23,5 %)	0,1
Alemtuzumab n (%)		251 (58,1 %)	157 (50,6 %)	
Timoglobulina n (%)		64 (14,8 %)	64 (20,6 %)	
<b>Terapia de mantenimiento</b>				
Micofenolato/Ciclosporina n (%)		61 (14,4 %)	54 (17,6 %)	
Azatriopina/Ciclosporina n (%)		58 (13,7 %)	36 (11,7 %)	
Micofenolato/Tacrolimus n (%)		51 (12 %)	51 (16,6 %)	
Azatriopina/Tacrolimus n (%)		22 (5,2 %)	19 (6,2 %)	0,3
Solo Ciclosporina o Tacrolimus n (%)		184 (43,4 %)	110 (35,8 %)	
Solo Micofenolato o Azatriopina n (%)		41 (9,6 %)	30 (9,8 %)	
Esquema con MTOR n (%)		7 (1,7 %)	7 (2,3 %)	

Fuente: creación propia

### Supervivencia del paciente

Durante todo el tiempo del seguimiento se presentaron 56 muertes: 24 fueron de origen infeccioso, 16 de origen cardiovascular, 5 por cáncer, 1 por rechazo agudo y 10 no estaban relacionadas con el trasplante renal. En el análisis univariado la supervivencia del paciente a 1, 3 y 5 años fue del 96 %, 92,6 % y 89,5 %. Al realizar el análisis según el lugar de residencia, se observó que la supervivencia de los pacientes a 1, 3 y 5 años fue de 96,8 %, 93,7 % y 91,8 % en los residentes del área metropolitana vs. 94,4 %, 90,3 % y

85,2 % en aquellos del área rural, diferencia estadísticamente significativa (log-rank test  $p = 0,048$ ; Hazard ratio 1,68; IC 95 % 0,99-2,84,  $p = 0,052$ ) (Figura 1). En el análisis multivariado mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox y ajustado por sexo, edad al momento del trasplante, antecedente de diálisis previo al trasplante y tiempo de isquemia fría; el lugar de residencia fuera del área metropolitana fue un factor de riesgo no significativo para el desenlace de supervivencia (HR: 1,9 IC 95 % 0,99-3,5;  $p = 0,053$ ) (Tabla 3).

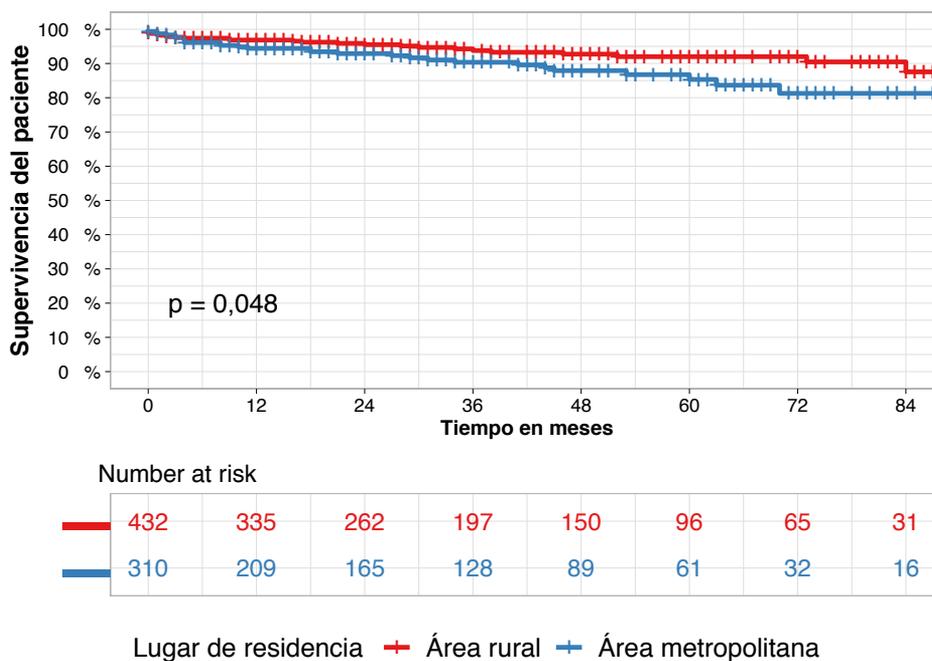


Figura 1. Supervivencia del paciente agrupada según el lugar de residencia. Fuente: creación propia

Tabla 3. Supervivencia del paciente. Análisis multivariado mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox

Variable	HR	95 % CI	Valor de P
Género femenino	1,2	0,7 - 2,3	0,47
Edad	1,02	0,99 - 1,04	0,06
Tiempo de isquemia fría	1,03	0,98 - 1,10	0,23
Diálisis pretrasplante			
No diálisis	1		
Diálisis peritoneal	1,5	0,53 - 4,0	0,47
Hemodiálisis	1,8	0,69 - 4,7	0,23
Vivienda			
Área metropolitana	1		
Área rural	1,9	0,99 - 3,5	0,05

Fuente: creación propia

### Supervivencia del injerto renal

Durante todo el tiempo de seguimiento se presentaron 132 pérdidas del injerto renal, estas fueron secundarias

al rechazo agudo en 37 pacientes, rechazo crónico en 16, recaída de la enfermedad de base en 13, infecciones en 4, otros en 12 y muerte en 50. En el análisis univariado la supervivencia del paciente y del injerto a 1, 3 y 5 años fue de 91,3 %, 83,3 % y 76,3 %. La supervivencia del injerto renal a 1, 3 y 5 años fue, entre los pacientes del área metropolitana de Medellín vs. los del área rural, de 91,6 %, 84,2 %, 80,0 % y 89,9 %, 81,3 %, 70,7 %, respectivamente; la diferencia no fue estadísticamente significativa (logrank test  $p = 0,12$ , Hazard Ratio: 1,31 IC 95 % 0,93-1,84,  $p = 0,13$ ) (Figura 2). En el análisis multivariado mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox y ajustado por las variables sexo, edad al momento del trasplante, antecedentes de diálisis previos al trasplante y tiempo de isquemia fría, el lugar de residencia no se comportó como un factor de riesgo para la pérdida del injerto renal (HR: 1,4 IC 95 % 0,93-2,00;  $p = 0,111$ ) (Tabla 4).

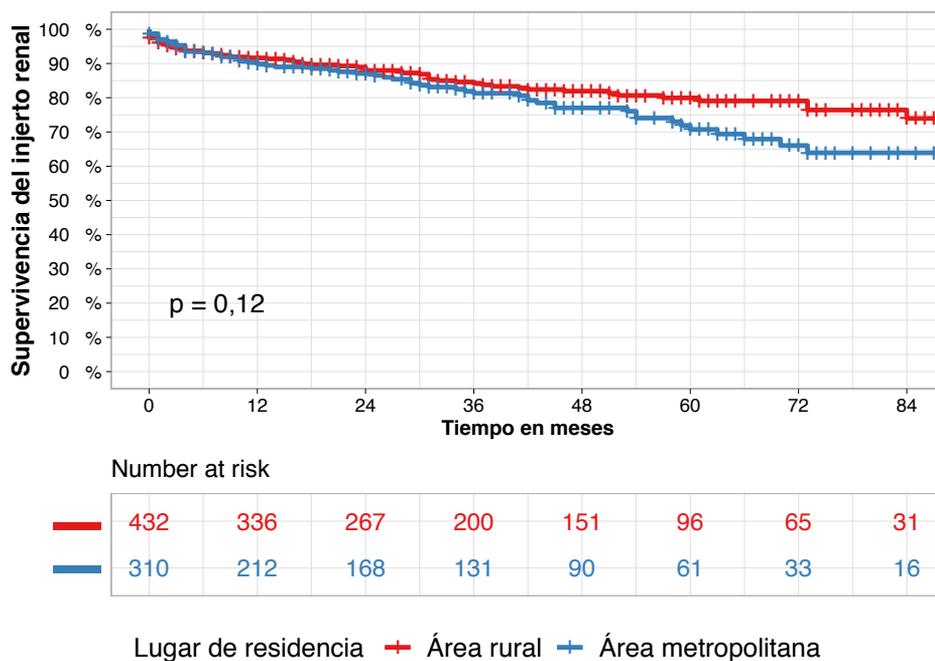


Figura 2. Supervivencia del injerto renal agrupada según el lugar de residencia. Fuente: creación propia

Tabla 4. Supervivencia del injerto renal. Análisis multivariado mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox

Variable	HR	95 % CI	Valor de P
Género femenino	1,1	0,8 – 1,6	0,54
Edad	0,99	0,98 – 1,01	0,86
Tiempo de isquemia fría	1,0	0,97 – 1,03	0,98
Diálisis pretrasplante			
No diálisis	1		
Diálisis peritoneal	1,1	0,63 – 2,0	0,69
Hemodiálisis	1,2	0,72 – 2,1	0,43
Vivienda			
Área metropolitana	1		
Área rural	1,4	0,93 – 2,0	0,11

Fuente: creación propia

### Función renal

La mediana de la tasa de filtración glomerular calculada por CKD-EPI a 1, 3 y 5 años fue de 90,2, 90,3 y 91 ml/min/1,73m<sup>2</sup>SC, respectivamente. Al evaluar la tasa de filtración glomerular durante el seguimiento, agrupada según el lugar de residencia, no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los que vivían en el área metropolitana con respecto a los que lo hacían en el área rural (modelo mixto, p = 0,281) (Tabla 5).

**Tabla 5. Tasa de filtración glomerular por CKD-EPI según el área de residencia**

GFR CKD-EPI	Área metropolitana			Área rural		
	Mediana	p25-75	n	Mediana	p25-75	n
1 mes	86,9	78,7-94,7	410	86,5	78,3-99,1	298
1-6 meses	89,0	80,6-97,3	384	90,4	80,4-98,6	249
7-12 meses	89,9	82,7-97,6	361	90,7	80,9-102	225
13-18 meses	91,0	83,5-97,5	320	90,8	82,3-101,3	196
19-24 meses	90,1	83,7-97,5	246	90,4	81,4-102	150
25-36 meses	89,7	82,9-98,4	216	92,5	83,6-101,5	128
37-48 meses	90,0	82,8-98,4	184	87,8	78,5-97,4	118
49-60 meses	91,1	82,2-100,5	131	89,8	81,6-100,7	81
61-72 meses	88,4	83,8-95,1	82	94,3	82,6-105,1	54

GFR: tasa de filtración glomerular en ml/min/1,73m<sup>2</sup>, p25-75: percentiles 25 y 75. Valor de p = 0,281 (modelo lineal mixto). Fuente: creación propia

## DISCUSIÓN

Hasta nuestro conocimiento, ningún otro estudio ha evaluado los desenlaces del trasplante renal comparando los pacientes que viven cerca contra los que residen lejos del centro trasplantador. Entre los resultados obtenidos, se encontró que la supervivencia del paciente trasplantado renal que vive lejos del centro trasplantador es inferior a la de aquellos que lo hacen en el área metropolitana.

Estos hallazgos confirman la crucial importancia que se tiene en el proceso de seguimiento y control de los pacientes trasplantados, estos deben ser muy estrictos con el fin de evaluar permanentemente la función del injerto renal, verificar la adherencia a los tratamientos, detectar problemas tempranos e instaurar medidas adecuadas para evitar la pérdida del injerto y la muerte (7). Lo anterior implica desplazamientos frecuentes de los pacientes con su acompañante al centro trasplantador, muchas veces desde zonas alejadas, lo que dificulta la atención y es extremadamente costoso para el sistema de salud.

En el HPTU se realizan trasplantes de riñón para población proveniente de todas las regiones de Colombia, con seguimiento presencial según los estándares internacionales. Para este estudio, se realizó un análisis en el grupo de trasplantados renales durante los años 2005-2015, encontrando tasas de supervivencia del paciente y del injerto similares a las del resto del mundo, con funcionamiento del injerto muy satisfactorio a 1, 3 y 5 años

(26-29). Sin embargo, la supervivencia a 1, 3 y 5 años, entre los residentes del área metropolitana de Medellín vs. aquellos del área rural fue de 96,8 %, 93,7 % y 91,8 % vs. 94,4 %, 90,3 % y 85,2 %, respectivamente. Esta diferencia fue estadísticamente significativa a favor de los que viven en Medellín. Con respecto a la pérdida del injerto, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, pero con una clara tendencia a favor de los que viven en Medellín. Lo anterior se puede explicar por las múltiples limitaciones a las que se enfrentan las personas trasplantadas que viven por fuera del área metropolitana de Medellín, tales como inconvenientes administrativos para asistir a los controles periódicos, desconocimiento de los médicos que atienden en los primeros niveles de atención en salud sobre la detección y manejo de las complicaciones, relacionadas o no con el trasplante renal, así como las remisiones tardías a los centros de mayor complejidad, entre otros factores. Estas circunstancias conducen al planteamiento de brindar alternativas en la atención médica convencional para el seguimiento de los individuos con trasplantes renales, que ayuden a mitigar el impacto que tiene sobre la supervivencia del paciente y el injerto renal. No se encontraron en este estudio otras variables que expliquen la diferencia en términos de supervivencia entre los dos grupos comparados, excepto el lugar de residencia.

Los hallazgos de este estudio resaltan el impacto que tiene el acceso a los servicios médicos en la supervivencia de los pacientes trasplantados renales. Si bien son diversas las barreras de acceso a los servicios de

salud, algunas de las alternativas reportadas que buscan mitigar dichas dificultades son las relacionadas con la telesalud-telemedicina, que tiene como objeto facilitar el acceso a los servicios de conocimiento y brindar experiencia acompañada con tutor a los equipos de salud locales.

La salud se considera un derecho fundamental, por tanto, el estado colombiano debe garantizar la atención en salud de toda la población. La ERC está dentro de las prioridades del Ministerio de Protección Social y, hoy en día, es una política de la salud pública identificar, tratar y seguir adecuadamente a los pacientes con esta enfermedad. Sin embargo, no se cuenta con el recurso humano suficiente en todo el país para lograrlo, por lo tanto, se debe recurrir a alternativas como la telemedicina para poder alcanzar esta ambiciosa meta. Por lo anterior, se plantea la creación de un modelo de atención complementaria por telemedicina para los pacientes que viven lejos de los centros de trasplante.

En Colombia, la Ley 1419 de 2010 establece los lineamientos para el desarrollo de la telesalud en el país, con el fin de apoyar la atención en salud bajo los principios de eficiencia, universalidad, solidaridad, integralidad, unidad y calidad (33). Gracias a esto, cada vez hay más programas de atención en salud por esta modalidad. Sin embargo, aún no hay experiencia en el seguimiento de los trasplantados renales por telemedicina y, hasta antes de la pandemia por la COVID-19, no había ningún grupo trasplantador que siguiera a sus pacientes por esta modalidad de atención, aunque se esperan reportes de esta experiencia durante la pandemia.

Dentro de las ventajas potenciales del seguimiento por telemedicina se encuentran el aumento la cobertura para la atención de los pacientes; la reducción de las visitas a urgencias y hospitalización; la disminución de los tiempos de espera de los controles médicos, garantizando la atención oportuna; la mejora de la calidad de la atención para evitar reingresos y el retardo en la progresión de la ERC. No obstante, hay barreras que se pueden presentar en este tipo de atención como lo son el déficit de cobertura de Internet en algunas zonas; heterogeneidad en los sistemas informáticos existentes que dificultan la interconexión; necesidad de unificación estratégica entre los distintos miembros del equipo; definición de roles y redistribución de responsabilidades; limitaciones económicas para iniciar la implementación y poder

mantenerla en el tiempo y la resistencia al cambio por parte de los usuarios.

Para el adecuado funcionamiento de un modelo de seguimiento de pacientes con trasplantes renales por telemedicina, es fundamental educar por el medio virtual al personal de salud de los niveles I, II y III de atención, que incluye a los médicos generales, internistas y pediatras, sobre los aspectos fundamentales de la atención de los pacientes trasplantados. Esto incluye la capacitación sobre los cuidados posteriores al trasplante renal que se deben tener con el paciente; cómo examinar el injerto renal y qué aspectos del examen físico deben ser evaluados en cada consulta; el manejo de los medicamentos inmunosupresores y su interacción con otros medicamentos; complicaciones frecuentes que se pueden presentar de manera posterior al trasplante, cómo abordarlas o tratarlas y cuándo remitir al paciente de urgencias al centro trasplantador. Se plantea realizar una capacitación virtual inicial en sitios estratégicos de todo el país y, posteriormente, con cierta periodicidad, continuar la educación médica en esta área a cargo del grupo trasplantador.

Para la atención por telemedicina se propone que antes del trasplante renal se realice una consulta presencial para evaluar al receptor candidato para trasplante. Posteriormente, se realizarían tres consultas por telemedicina para la revisión del protocolo con el fin de determinar la trasplantabilidad del paciente. Una vez realizado el trasplante se propone una atención presencial intercalada con una por telemedicina según el protocolo vigente de atención (semanal por dos meses, quincenal por dos meses, mensual por un año, bimensual por un año y, posteriormente, trimestral de por vida). Con la anterior propuesta se pretende una disminución del 50 % de los costos de desplazamiento del paciente y acompañante al centro trasplantador, con una mejoría en la calidad del seguimiento y mayores oportunidades en la atención médica. Además de alcanzar mejores coberturas para trasplantar a personas de Colombia que no tienen acceso a esta modalidad de tratamiento, dadas las dificultades de acceso geográfico a un grupo de trasplante.

En la literatura hay algunos reportes de seguimiento por telemedicina en trasplante renal y enfermos renales crónicos (34-36). Schmid *et al.*, implementaron un estudio aleatorizado para el seguimiento de trasplantados renales. Se incluyeron 46 pacientes, 23 en cada grupo (estándar y telemedicina). Se encontró la disminución en los

eventos agudos no planeados, mejoría en la adherencia al tratamiento en el grupo intervención (56,5 % vs. 17,4 %) y, solo los del grupo de telemedicina, tuvieron una mejoría en la calidad de vida y retornaron más rápidamente a sus actividades cotidianas (37). Magnus M. *et al.* implementaron un modelo de telemonitoreo en pacientes con diálisis peritoneal por medio de teleducación. Se incluyeron 300 participantes. Se encontró un incremento significativo en la autonomía, confianza y calidad de vida de los pacientes, con un porcentaje de satisfacción del 80,1 %, teniendo en cuenta que 1/5 de los participantes presentaron dificultades técnicas con la interfaz electrónica. Con respecto a la parte educativa, el 42,5 % alcanzó a ver al menos un video y de ellos, el 91,7 % manifestaron un impacto positivo con lo aprendido. Por tanto, estas herramientas educativas tienen un beneficio en estos pacientes al mejorar los desenlaces clínicos (38). Del trasplante de hígado también se han descrito algunas experiencias (39).

Un aspecto importante que se debe considerar es la aceptación por parte de los usuarios y del equipo médico de la utilización de estas nuevas tecnologías para el seguimiento de trasplantes renales, ya que esto garantizará la usabilidad y la continuidad de este tipo de programas. McGillicuddy *et al.* evaluaron la aceptación de pacientes trasplantados renales sobre la posibilidad de recibir monitoreo a través de un dispositivo móvil para el manejo de las comorbilidades, así como la adherencia al tratamiento y parámetros psicológicos, que son importantes para mejorar la sobrevida del injerto renal; se incluyeron 99 individuos, de los cuales solo el 7 % (7/99) tenía conocimientos previos de telemonitorización. A pesar de ello, el 78 % de los participantes (78/99) reportaron una actitud positiva, siempre y cuando no representara ningún costo adicional (40).

Reber S. *et al.* determinaron la afinidad de los receptores del trasplante renal a la tecnología móvil, usando una encuesta en la que se relacionaba la afinidad con el nivel cognitivo y los datos sociodemográficos en un estudio transversal que incluyó 109 pacientes. Se encontró que el 57,4 % de los pacientes usaba tabletas o *smartphones* y, al menos el 45 %, usaba aplicaciones móviles (41).

Como limitaciones del presente estudio se reconoce su carácter retrospectivo y su realización en solo un centro médico. Adicionalmente, no se contó con la información de variables como el nivel socioeconómico, escolaridad, ocupación y dificultades para el desplazamiento entre el lugar de residencia y Medellín;

variables que podrían tener un impacto en la supervivencia de los pacientes y el injerto. Tampoco se tuvo información sobre el PRA (panel reactivo de anticuerpos) y el grado de sensibilización pretrasplante (niveles de anticuerpos pretrasplante), por lo cual no fue posible dividir los pacientes según el alto o bajo riesgo de rechazo, de ahí que no se pueden generalizar los resultados a todos los grupos de pacientes.

## CONCLUSIÓN

La supervivencia de los pacientes con trasplante renal que viven lejos del centro trasplantador es inferior a la de aquellos que viven en el área metropolitana. Esto puede ser explicado por las limitaciones y el difícil acceso de seguimiento postrasplante que tienen muchos de estos. Por lo anterior, se propone un programa de atención por telemedicina para trasplantados, con el cual se pretende mejorar y facilitar el cuidado de los pacientes que tienen dificultad de acceso a los servicios de salud, con iguales o mejores estándares de calidad que la atención convencional-presencial y a un menor costo. La aplicación de esta tecnología es un método prometedor para garantizar el cuidado de esta población y disminuir la desigualdad entre aquellos que viven en zonas urbanas y rurales.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno por declarar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gordon EJ, Fink JC, Fischer MJ. Telenephrology: a novel approach to improve coordinated and collaborative care for chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant.* 2013;28(4):972-81. DOI 10.1093/ndt/gfs552.
2. Lopera-Medina M. La enfermedad renal crónica en Colombia: necesidades en salud y respuesta del Sistema General de Seguridad Social en Salud. *Rev Gerenc Polít Salud.* 2016;15(30):212-33. DOI 10.11144/Javeriana.rgyps15-30.ercc.
3. Brophy PD. Overview on the Challenges and Benefits of Using Telehealth Tools in a Pediatric Population. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2017;24(1):17-21. DOI 10.1053/j.ackd.2016.12.003.

4. Abboud H, Henrich WL. Clinical practice. Stage IV chronic kidney disease. *N Engl J Med*. 2010;362(1):56-65. DOI 10.1056/NEJMc0906797.
5. Trnka P, White MM, Renton WD, McTaggart SJ, Burke JR, Smith AC. A retrospective review of telehealth services for children referred to a paediatric nephrologist. *BMC Nephrol*. 2015;16:125. DOI 10.1186/s12882-015-0127-0.
6. Burke BL, Hall RW, Section On Telehealth C. Telemedicine: Pediatric Applications. *Pediatrics*. 2015;136(1):e293-308. DOI 10.1542/peds.2015-1517.
7. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Transplant Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *Am J Transplant*. 2009 Nov;9 Suppl 3:S1-155. DOI 10.1111/j.1600-6143.2009.02834.x.
8. Cuenta de Costo. Situación del Trasplante Renal en Colombia 2015 [internet]. Bogotá: Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo; 2015 [cited 2017 sept 18]. Available from: <https://cutt.ly/kvlwgea>
9. Stevens PE, Levin A. Kidney Disease: Improving Global Outcomes Chronic Kidney Disease Guideline Development Work Group M. Evaluation and management of chronic kidney disease: synopsis of the kidney disease: improving global outcomes 2012 clinical practice guideline. *Ann Intern Med*. 2013;158(11):825-30. DOI 10.7326/0003-4819-158-11-201306040-00007.
10. Crowley ST, Murphy K. Delivering a "New Deal" of Kidney Health Opportunities to Improve Outcomes Within the Veterans Health Administration. *Am J Kidney Dis*. 2018;72(3):444-50. DOI 10.1053/j.ajkd.2018.01.0 Crowley ST 56.
11. Thilly N, Chanliou J, Frimat L, Combe C, Merville P, Chauveau P et al. Cost-effectiveness of home telemonitoring in chronic kidney disease patients at different stages by a pragmatic randomized controlled trial (eNephro): rationale and study design. *BMC Nephrol*. 2017;18(1):126. DOI 10.1186/s12882-017-0529-2.
12. Jiamjariyapon T, Ingsathit A, Pongpirul K, Vipattawat K, Kanchanakorn S, Saetie A, et al. Effectiveness of Integrated Care on Delaying Progression of stage 3-4 Chronic Kidney Disease in Rural Communities of Thailand (ESCOR study): a cluster randomized controlled trial. *BMC Nephrol*. 2017;18(1):83. DOI 10.1186/s12882-016-0414-4.
13. Osman MA, Okel J, Okpechi IG, Jindal K, Bello AK. Potential applications of telenephrology to enhance global kidney care. *BMJ Glob Health*. 2017;2(2):e000292. DOI 10.1136/bmjgh-2017-000292.
14. Ladino MA, Wiley J, Schulman IH, Sabucedo AJ, Garcia D, Cardona JM, et al. Tele-Nephrology: A Feasible Way to Improve Access to Care for Patients with Kidney Disease Who Reside in Underserved Areas. *Telemed J E Health*. 2016;22(8):650-4. DOI 10.1089/tmj.2015.0197.
15. Tan J, Mehrotra A, Nadkarni GN, He JC, Langhoff E, Post J, et al. Telenephrology: Providing Healthcare to Remotely Located Patients with Chronic Kidney Disease. *Am J Nephrol*. 2018;47(3):200-7.
16. Takahashi PY, Hanson GJ, Pecina JL, Stroebel RJ, Chaudhry R, Shah ND, et al. A randomized controlled trial of telemonitoring in older adults with multiple chronic conditions: the Tele-ERA study. *BMC Health Serv Res*. 2010;10:255. DOI 10.1186/1472-6963-10-255.
17. Rohatgi R, Ross MJ, Majoni SW. Telenephrology: current perspectives and future directions. *Kidney Int*. 2017;92(6):1328-33. DOI 10.1016/j.kint.2017.06.032.
18. Crowley ST, Belcher J, Choudhury D, Griffin C, Pichler R, Robey B, et al. Targeting Access to Kidney Care Via Telehealth: The VA Experience. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017;24(1):22-30. DOI 10.1053/j.ackd.2016.11.005.
19. Prados Castillejo JA. Telemedicina, una herramienta también para el médico de familia. *Atención Primaria*. 2013;129-32. DOI 10.1016/j.aprim.2012.07.006.
20. Lamba P. Teleconferencing in medical education: a useful tool. *Australas Med J*. 2011;4(8):442-7. DOI 10.4066/AMJ.2011.823.
21. Curran VR. Tele-education. *J Telemed Telecare*. 2006;12(2):57-63. DOI 10.1258/135763306776084400.
22. Utidjian L, Abramson E. Pediatric Telehealth: Opportunities and Challenges. *Pediatr Clin North Am*. 2016;63(2):367-78. DOI 10.1016/j.pcl.2015.11.006.
23. Drawz PE, Archdeacon P, McDonald CJ, Powe NR, Smith KA, Norton J, et al. CKD as a Model for Improving Chronic Disease Care through Electronic Health Records. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10(8):1488-99. DOI 10.2215/CJN.00940115.
24. Krishna VN, Managadi K, Smith M, Wallace E. Telehealth in the Delivery of Home Dialysis Care: Catching up With Technology. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017;24(1):12-6. DOI 10.1053/j.ackd.2016.11.014.
25. Serna-Higuera LM, Nieto-Ríos JF, Ocampo-Kohn C, Aristizabal-Alzate A, Zuluaga-Valencia GA, Jaimes-Barragán F, Lipocalina Asociada A La Gelatinasa Del

- Neutrófilo Como Predictor De Disfunción Del Injerto A Un Año Del Trasplante Renal. *Gaceta Médica*. 2018;154:275–82. DOI 10.24875/GMM.18003025.
26. Nieto-Ríos JF, Serna-Higueta LMG-RNV, Ocampo-Kohn C, Aristizabal-Alzate A, Abadía-Guzmán H, Yepes-Delgado CE, et al. Seguimiento a un año del perfil cardio-metabólico en pacientes trasplantados renales tratados con alemtuzumab, ciclosporina, esteroides en un hospital de referencia de Colombia. *Iatreia*. 2015;28(4):388-99.
  27. Ocampo C, Aristizabal A, Nieto JF, H. A, Angel W, Guzman C, et al. Induction therapies in kidney transplantation: the experience of Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia 2005-2010. *Transplant Proc*. 2011;43(9):3359-63. DOI 10.1016/j.transproceed.2011.09.006.
  28. Nieto-Ríos JF, Serna-Higueta LM, Builes-Rodriguez SA, Restrepo-Correa RC, Aristizabal-Alzate A, Ocampo-Kohn C, et al. Clinical outcomes of kidney transplants on patients with end-stage renal disease secondary to lupus nephritis, polycystic kidney disease and diabetic nephropathy. *Colombia médica (Cali, Colombia)*. 2016;47(1):51-8.
  29. Vélez Echeverry C, Guerrero-Tinoco GA, Villafañez-Bermúdez DR, Nieto-Ríos JF, Serna-Higueta LM, Serna-Campuzano A, et al. Alemtuzumab en trasplante renal pediátrico: experiencia de 5 años en el Hospital Pablo Tobón Uribe de Medellín, Colombia. *Nefrología*. 2016;36(6):705–22. DOI 10.1016/j.nefro.2016.06.009.
  30. Colombia. Ministerio de Salud. Ley 1419 del 13 de Diciembre de 2010. “Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia. *Diario oficial*, 1419 (Dic. 12 2010).
  31. Shaffi K, Uhlig K, Perrone RD, Ruthazer R, Rule A, Lieske JC, et al. Performance of creatinine-based GFR estimating equations in solid-organ transplant recipients. *Am J Kidney Dis*. 2014;63(6):1007-18.
  32. Burballa C, Crespo M, Redondo-Pachon D, Perez-Saez MJ, Mir M, Arias-Cabrales C, et al. MDRD or CKD-EPI for glomerular filtration rate estimation in living kidney donors. *Nefrología (Engl Ed)*. 2018;38(2):207-12.
  33. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med*. 2009;150(9):604-12.
  34. Foucher Y, Meurette A, Daguin P, Bonnaud-Antignac A, Hardouin JB, Chailan S, et al. A personalized follow-up of kidney transplant recipients using video conferencing based on a 1-year scoring system predictive of long term graft failure (TELEGRAFT study): protocol for a randomized controlled trial. *BMC Nephrol*. 2015;16:6.
  35. Kaier K, Hils S, Fetzer S, Hehn P, Schmid A, Hauschke D, et al. Results of a randomized controlled trial analyzing telemedically supported case management in the first year after living donor kidney transplantation - a budget impact analysis from the health-care perspective. *Health Econ Rev*. 2017;7(1):1. DOI 10.1186/s13561-016-0141-3.
  36. Forbes RC, Rybacki DB, Johnson TB, Hannah-Gillis A, Shaffer D, Hale DA. A Cost Comparison for Telehealth Utilization in the Kidney Transplant Waitlist Evaluation Process. *Transplantation*. 2018;102(2):279-83. DOI 10.1097/TP.0000000000001903.
  37. Schmid A, Hils S, Kramer-Zucker A, Bogatyreva L, Hauschke D, De Geest S, et al. Telemedically Supported Case Management of Living-Donor Renal Transplant Recipients to Optimize Routine Evidence-Based Aftercare: A Single-Center Randomized Controlled Trial. *Am J Transplant*. 2017;17(6):1594-605. DOI 10.1111/ajt.14138.
  38. Magnus M, Sikka N, Cherian T, Lew SQ. Satisfaction and Improvements in Peritoneal Dialysis Outcomes Associated with Telehealth. *Appl Clin Inform*. 2017;8(1):214-25. DOI 10.4338/ACI-2016-09-RA-0154.
  39. Ertel AE, Kaiser TE, Abbott DE, Shah SA. Use of video-based education and tele-health home monitoring after liver transplantation: Results of a novel pilot study. *Surgery*. 2016;160(4):869-76. DOI 10.1016/j.surg.2016.06.016.
  40. McGillicuddy JW, Weiland AK, Frenzel RM, Mueller M, Brunner-Jackson BM, Taber DJ, et al. Patient attitudes toward mobile phone-based health monitoring: questionnaire study among kidney transplant recipients. *J Med Internet Res*. 2013;15(1):e6. DOI 10.2196/jmir.2284.
  41. Reber S, Scheel J, Stoessel L, Schieber K, Janik S, Luker C, et al. Mobile Technology Affinity in Renal Transplant Recipients. *Transplant Proc*. 2018;50(1):92-8. DOI 10.1016/j.transproceed.2017.11.024.

