

ORIGINAL

Proyecto AVIP (Amigo Virtual Protésico): estudio de resultados clínico-funcionales y de satisfacción con una aplicación móvil en el manejo perioperatorio y seguimiento de implantes protésicos de cadera



J. Diranzo-García*, V. Estrems-Díaz, J.F. Garrido-Ferrer, L. Castillo-Ruipérez, V.M. Zarzuela-Sánchez y L. Hernández-Ferrando

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

Recibido el 14 de noviembre de 2023; aceptado el 9 de marzo de 2024

Disponible en Internet el 19 de marzo de 2024

PALABRAS CLAVE

mHealth;
Salud digital;
Aplicación móvil;
Prótesis cadera;
Artroplastia cadera;
Ensayo clínico
aleatorizado;
Telemedicina

Resumen

Objetivo: Analizar los resultados clínico-funcionales, calidad de vida y satisfacción obtenidos en una serie de pacientes tratados mediante artroplastia total de cadera (ATC), capacitados y seguidos mediante la aplicación AVIP. Comparar los resultados con un grupo control seguido mediante un protocolo habitual.

Material y método: Ensayo clínico aleatorizado con grupos paralelos que incluyó a pacientes con indicación de ATC. Se analizaron variables clínicas mediante los test WOMAC y mHHS, el dolor en EVA y calidad de vida con el test SF-12. Se registraron las capacidades para la marcha mediante la escala de evaluación funcional de la marcha, el nivel de satisfacción con el seguimiento mediante el cuestionario SUCE y el nivel de ansiedad percibido.

Resultados: Se evaluó a un total de 68 pacientes, completando el seguimiento 31 pacientes incluidos en el grupo AVIP y 33 en el grupo control. Ambos grupos mostraron mejoría en los resultados clínicos según los test WOMAC y mHHS, reducción del dolor y mejor calidad de vida según el test SF-12. Los pacientes incluidos en el grupo a estudio AVIP mostraron una no inferioridad de resultados clínicos y de satisfacción respecto al grupo control, así como menor ansiedad y mejores capacidades para la marcha tras el primer mes de seguimiento, realizándose el 82,25% de las visitas de seguimiento correspondientes a este grupo de manera telemática.

Conclusión: La implementación de una aplicación mHealth como AVIP puede ser ofrecido de manera segura a pacientes seleccionados tratados mediante ATC, permitiendo realizar un seguimiento efectivo y proporcionando una información y capacitación continuada.

© 2024 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: pdiranzo@gmail.com (J. Diranzo-García).

KEYWORDS

mHealth;
Digital health;
Mobile application;
Hip arthroplasty;
Randomized clinical
trial;
Telemedicine

AVIP Project (Prosthetic Virtual Friend): Study of clinical-functional outcomes and satisfaction with a mobile application in the perioperative management and follow-up of hip arthroplasty

Abstract

Objective: To analyze the clinical, quality of life, and healthcare quality outcomes obtained in a series of patients undergoing total hip arthroplasty (THA), who were empowered and monitored using the AVIP application. These results will be compared with a control group followed through a standard protocol.

Material and method: Randomized clinical trial with parallel groups involving patients with an indication for THA. Clinical variables were measured and compared using the WOMAC and mHHS, pain assessed by the VAS, quality of life with the SF-12 test. Walking capabilities were analyzed using the Functional Gait Assessment Scale, along with satisfaction levels assessed through the SUCE questionnaire, and perceived anxiety levels related to the process.

Results: A total of 68 patients were evaluated, with 31 patients in the AVIP group and 33 in the Control group completing the follow-up. Both groups demonstrated improvement in clinical outcomes based on the WOMAC and mHHS hip tests, a reduction in perceived pain, and an enhancement in quality of life according to the SF-12 test. Patients in the AVIP study group exhibited non-inferiority in clinical outcomes and satisfaction compared to the control group, as well as lower anxiety levels and improved walking capabilities after the first month of follow-up. Notably, 82.25% of the follow-up visits for this group were conducted remotely.

Conclusion: The implementation of a mHealth application like AVIP can be safely offered to selected patients undergoing hip arthroplasty, enabling effective monitoring and providing continuous information and training.

© 2024 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La osteoartritis es una de las enfermedades articulares más comunes a nivel mundial. Su desarrollo provoca dolor y discapacidad funcional y da como resultado un número creciente de intervenciones quirúrgicas protésicas principalmente sobre las articulaciones de cadera y rodilla^{1,3}. El objetivo principal de los procedimientos de reemplazo articular es restaurar la mejor función física posible y reducir el dolor y factores que se consideran que tienen un impacto importante en la independencia y participación social, y por lo tanto, en calidad de vida^{3,4}. De hecho, la artroplastia total de cadera (ATC) fue definida como «la cirugía del siglo XX»⁵. A pesar de ello, este procedimiento puede ser física y psicológicamente desafiante para los pacientes^{6,7}. Las prácticas actuales tanto en la fase preoperatoria, como durante el proceso de ingreso y postoperatorio inmediato o durante el seguimiento ambulatorio han evolucionado con la finalidad última de ahorrar consultas y acortar tiempos de ingreso hospitalario y recuperación, pero esto se asocia a su vez a una clara disminución del tiempo de atención al paciente y por tanto del conocimiento que adquiere sobre el proceso completo alrededor de la intervención protésica y consecuentemente en una fase de *stress* físico y psicológico aumentado. Ingresos el mismo día de la cirugía y la duración reducida de la estancia hospitalaria, en ocasiones impiden coordinar las pautas iniciales con el equipo de rehabilitación e impiden un conocimiento adecuado sobre el manejo del implante protésico⁸. Resulta en este contexto muy complejo establecer una correcta relación entre el equipo médico,

rehabilitador y de enfermería con el paciente sometido a una cirugía protésica y como consecuencia muchas personas continúan experimentando dolor y problemas funcionales tras el alta hospitalaria^{1,6}.

La educación y la preparación preoperatoria desempeñan un papel fundamental para ayudar a los pacientes a afrontar el período posquirúrgico. La percepción y la comprensión adecuada del dolor por parte de los pacientes, junto con una información detallada sobre la cirugía, son elementos esenciales para reducir la ansiedad y fomentar una recuperación activa. Después de la cirugía, el éxito a largo plazo de la artroplastia depende en gran medida de la capacitación en el uso de la prótesis en la vida cotidiana^{9,10}.

Recientemente, las aplicaciones móviles han asumido un papel esencial en el seguimiento y la motivación de los pacientes para involucrarse en su gestión de salud¹¹. Estas aplicaciones de salud móvil (mHealth) tienen como objetivo mejorar la participación del paciente en los procesos relacionados con su salud y facilitar la autogestión de distintos aspectos de su bienestar. Se centran en fortalecer sus habilidades para afrontar procesos médicos en el contexto de un modelo de atención integral centrado en el paciente¹².

Aunque existen algunas aplicaciones diseñadas para pacientes que se someten a reemplazo de cadera o rodilla, la mayoría de ellas están asociadas a cirujanos particulares y no se encuentran disponibles en nuestro Sistema Nacional de Salud y, por tanto, ninguna de estas aplicaciones ha sido evaluada en términos de su efectividad para mejorar la calidad de la atención, resultados clínicos y calidad de vida de los pacientes.

El objetivo del presente estudio es desarrollar una aplicación móvil innovadora destinada a pacientes intervenidos con ATC. Posteriormente evaluar los resultados clínico-funcionales, de calidad de vida y de calidad asistencial obtenidos en una serie de pacientes cuyo seguimiento se ha realizado mediante dicha aplicación de manera telemática, comparándolos con una cohorte de pacientes en los que cumplieron el protocolo habitual de seguimiento en ATC en nuestro centro. Como objetivo secundario de nuestro estudio, se evaluará el grado de satisfacción de ambos grupos de tratamiento, su ansiedad alrededor del proceso quirúrgico y el grado de información recibida. Por último, se analizará la potencial disminución de necesidad asistencial ambulatoria de los pacientes incluidos en el proyecto, así como su grado de satisfacción con la utilización de la aplicación AVIP (Amigo Virtual Protésico).

La aplicación AVIP (Amigo Virtual Protésico)¹³

En colaboración con un experto en desarrollo de aplicaciones informáticas y con el respaldo financiero de la Fundación SECOT (Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología), se ha creado una aplicación que aborda las necesidades de los pacientes que se someten a un procedimiento de reemplazo articular de cadera. Esta aplicación, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (teléfono móvil, tableta u ordenador), ofrece contenido basado en evidencia sobre la artrosis de cadera y los procedimientos de reemplazo articular. Su propósito principal es proporcionar información y apoyo a los pacientes, fomentar su adhesión al tratamiento y promover sus habilidades de autocuidado, alentándolos a participar activamente durante todo el proceso de tratamiento.

El contenido fue desarrollado por la Unidad de Cadera y Pelvis de nuestro centro, en colaboración con enfermeros especializados en el manejo de pacientes poscirugía ortopédica, rehabilitadores y fisioterapeutas. Se identificaron las preguntas que con más frecuencia se plantean al tratar a pacientes después de una ATC, lo que contribuyó a crear un contenido relevante y útil.

La aplicación consta de 5 secciones principales (fig. 1)

- **Antes de operarme:** esta sección tiene como objetivo reducir la ansiedad previa a la cirugía proporcionando información útil que aumente el conocimiento sobre el proceso de salud en el que el paciente está involucrado. Además, ofrece información esencial para la preparación a la cirugía e ingreso hospitalario, así como consejos sobre ejercicio físico, la cronología de la cirugía o qué llevar al hospital (fig. 2A).
- **Ingreso en el hospital:** se proporciona información útil para el postoperatorio inmediato, con el propósito de ayudar a los pacientes a adaptarse de manera más efectiva a un entorno desconocido. Se incluyen ejercicios apropiados para los primeros días y las precauciones necesarias en el manejo protésico inicial (fig. 2B).
- **En casa:** dicha sección ofrece herramientas para el manejo de la prótesis en los primeros días y, posteriormente, en la vida cotidiana. Se proporciona un entrenamiento guiado con ejercicios, precauciones y recomendaciones para actividades diarias, domésticas y



Figura 1 Interfaz de la Aplicación AVIP. Pantalla principal con las secciones principales.

deportivas. Además, se abordan las preguntas más frecuentes y se brinda información sobre posibles eventos adversos en el periodo postoperatorio temprano (fig. 2C).

- **Consultas:** con el objetivo de monitorizar la evolución de los pacientes, esta sección les permite autocumplimentar el cuestionario de calidad de vida SF-12; los test de cadera Harris Hip Score Modificado (mHHS) y Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC); y el dolor mediante una escala visual analógica (EVA) (fig. 3A).
- **Contactar con el traumatólogo:** en esta sección, los pacientes pueden ponerse en contacto de manera sencilla con el equipo quirúrgico para resolver dudas o solicitar



Figura 2 A) Interfaz de la sección «Antes de operarme». B) Interfaz de la sección «Ingreso en el hospital». C) Interfaz de la sección «En casa».

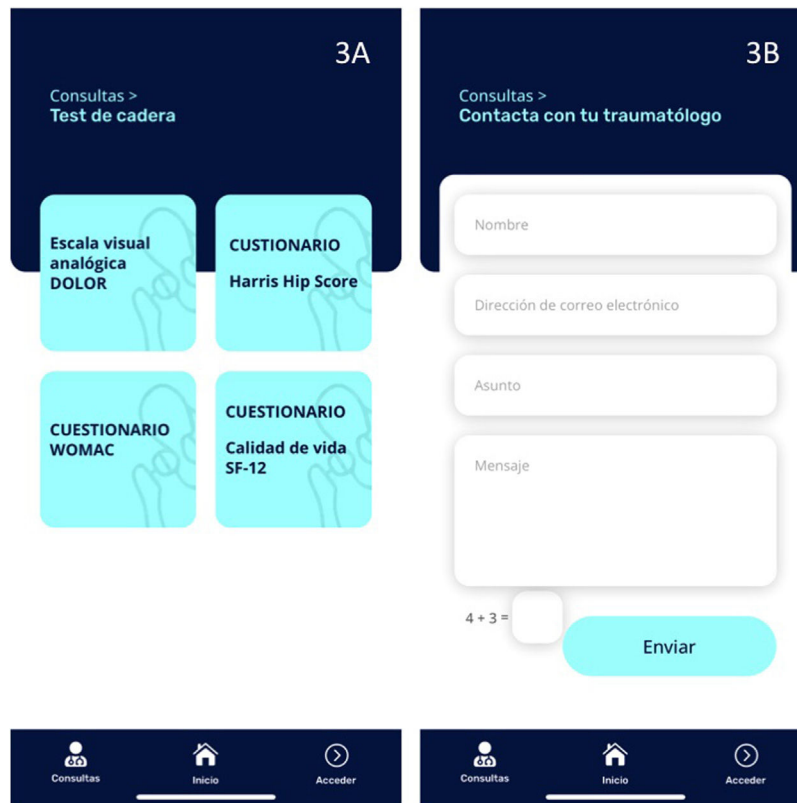


Figura 3 A) Interfaz de la sección «Consultas». B) Interfaz de la sección «Contacta con tu traumatólogo».

citas en consultas. El objetivo principal es facilitar el *feed-back* médico-paciente (fig. 3B).

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado y controlado con grupos paralelos. Este estudio fue evaluado y aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica y Medicamentos de nuestro centro, con número de referencia 134/2020. Los resultados de este estudio son presentados según la declaración CONSORT (Normas Consolidadas para la Presentación de Ensayos Clínicos)¹⁴.

El tamaño muestral fue calculado asumiendo una proporción 1:1 entre grupos, una potencia del 80% y un nivel de significación del 5%. Basándonos en los trabajos de Wasko et al.¹⁵ y de Leiss et al.¹⁶, aceptamos una diferencia mínima clínicamente importante (mcid) de 7,4 puntos y una desviación estándar de 9,4 puntos para el test de cadera mHHS. Así, el tamaño muestral inicialmente calculado, fue de 26 en cada grupo de tratamiento. Para abordar posibles sesgos y aumentar la robustez del estudio, reclutamos 68 pacientes. Todos ellos fueron seleccionados en el periodo comprendido entre noviembre del 2021 y abril del 2022, y otorgaron su consentimiento escrito para la participación en el estudio (incluyendo la posibilidad de pertenecer a uno u otro grupo de investigación), intervención quirúrgica y el tratamiento de los datos.

Como criterios de inclusión, se consideró candidato a participar en el estudio a aquellos pacientes mayores de 18 años en lista de espera quirúrgica para ATC con diagnóstico de coxartrosis, necrosis avascular o displasia Crowe tipo I y que tuviesen un nivel básico en el manejo de Internet y aplicaciones móviles de manera diaria. Ello fue decidido tras conversación telefónica con los pacientes. Los criterios de exclusión fueron: edad mayor a 75 años y un nivel deficitario en el uso de aplicaciones móviles. De una lista de espera quirúrgica que comprendía a 127 pacientes para ser intervenidos con ATC a partir de mayo del 2022, se seleccionó a los 68 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión.

Se utilizó el software Microsoft Excel para llevar a cabo la selección aleatoria, asignando a 34 pacientes al grupo AVIP y 34 al grupo control. Una vez obtenida la población de estudio y completada la fase de aleatorización, se inició el proceso de descarga de la aplicación móvil por parte de los pacientes seleccionados en el grupo AVIP. Adicionalmente, se llevaron a cabo 2 jornadas de capacitación destinadas a instruir a estos pacientes en el funcionamiento de la aplicación y fomentar la independencia en su utilización.

La edad media de la muestra fue de 63,3 años (49-74 años DE 10,04); 36 pacientes (53%) eran mujeres y 32 hombres (47%). El índice de masa corporal medio fue de 29 kg/m² (19-40 kg/m² DE 5,1). La etiología por la que se indicó la cirugía protésica de cadera primaria fue la coxartrosis en 51 casos (75%), necrosis avascular de cadera en 14 casos (20,6%) y displasia de cadera leve en 3 casos (4,4%).

Todos los pacientes fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico entre mayo del 2022 y febrero del 2023. A 59 pacientes (87%) se les implantó un vástago impactado de diseño en cuña con recubrimiento de hidroxiapatita en la

zona metafisaria. En 9 pacientes (13%) se optó por un vástago pulido en doble cuña cementado. En todos los casos el componente acetabular fue un cotilo hemisférico con recubrimiento total de hidroxiapatita. La selección del par de fricción se basó en las características específicas de cada paciente.

Tras la cirugía y el alta hospitalaria, los pacientes de ambos grupos de tratamiento fueron valorados en consultas externas a las 4 semanas. Posteriormente, los pacientes del grupo AVIP fueron valorados de manera telemática a los 3 y a los 6 meses: se les realizó una valoración telefónica y cumplieron los distintos cuestionarios mediante la aplicación AVIP. Es importante destacar que el seguimiento no presencial no excluyó la realización de radiografías de seguimiento, que se llevaron a cabo en el centro de Atención Primaria más cercano al domicilio del paciente. Se permitió la opción de realizar la visita de manera presencial si el paciente así lo deseaba. Así mismo, se les ofreció la posibilidad de contactar con el equipo quirúrgico, para la resolución de dudas o solicitud de consultas no programadas mediante la aplicación AVIP en su apartado «Contacta con tu traumatólogo». Estos contactos fueron registrados y resueltos por los investigadores JDG, VED y JFGF.

Los pacientes del grupo de control continuaron recibiendo el seguimiento estándar de manera presencial a los 3 y 6 meses. Durante estas visitas, se realizaron radiografías en el propio hospital y se cumplieron los cuestionarios de forma convencional.

La variable principal, y con base en la cual se realizó el cálculo del tamaño muestral para obtener una adecuada potencia estadística y nivel de significación, fue el test funcional autocumplimentado mHHS. Entre las variables secundarias analizadas incluimos el test de calidad de vida SF-12, el test funcional de cadera WOMAC, la evaluación de la capacidad para la deambulación mediante la escala de evaluación funcional de la marcha¹⁷ y la medición del dolor percibido por el paciente a través de una EVA. Todas estas variables fueron registradas en la visita previa a la cirugía, a las 4 semanas tras la cirugía, a los 3 y a los 6 meses.

En el último control, fueron registradas y analizadas otras variables secundarias, valorando la satisfacción de los pacientes en consultas externas mediante el cuestionario Satisfacción de Usuarios en Consultas Externas (SUCE)¹⁸ y el grado de ansiedad experimentado durante el proceso quirúrgico (en escala visual analógica de 1 a 10 puntos). Los pacientes del grupo AVIP también expresaron su grado de satisfacción con la aplicación (*insatisfecho-satisfecho-muy satisfecho*) y si recomendarían la aplicación AVIP a otros pacientes que se someterán a una ATC (*sí/no*). En la figura 4, se muestra el diagrama de flujo del método de selección y seguimiento del ensayo clínico.

El tratamiento de los datos se ha llevado a cabo mediante el programa estadístico SPSS 22 (IBM, Chicago, IL, EE. UU.). El análisis descriptivo de las variables categóricas se expresa como frecuencia absoluta y relativa. Se comprobó la normalidad de las variables tanto cuantitativas como cualitativas mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Para las variables cuantitativas y cualitativas se utilizó la prueba t de Student y para la evaluación de variables cualitativas la prueba de la chi cuadrado. En todos los análisis estadísticos el nivel de significación establecido ha sido del 5%.

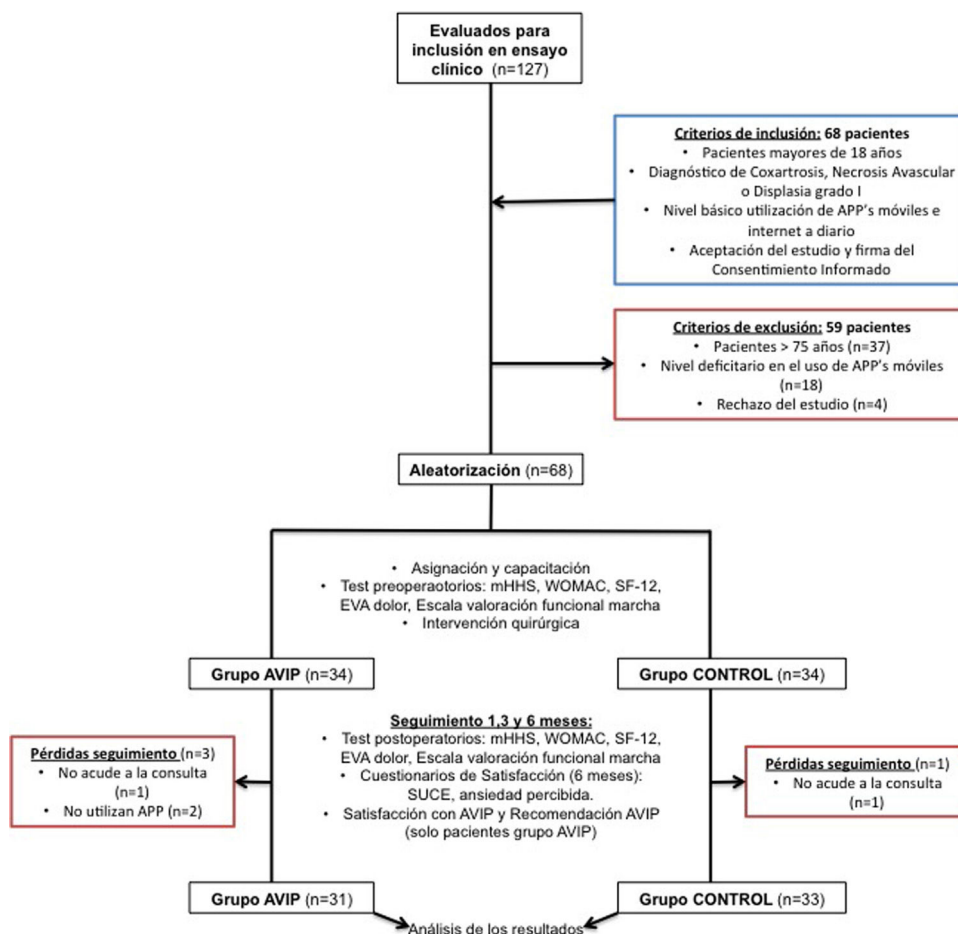


Figura 4 Diagrama de flujo del método de selección y seguimiento del ensayo clínico.

Resultados

Inicialmente, fueron incluidos para el estudio 68 pacientes (34 en cada grupo de tratamiento); 33 pacientes (97,1%) del grupo de control completaron los 6 meses del estudio, ya que un paciente no acudió a su cita de control del sexto mes. Por su parte, en el grupo AVIP, completaron el estudio 31 pacientes (91,2%): 2 pacientes rechazaron el control y monitorización telemática de los resultados mediante la aplicación desde la primera visita y uno de ellos no contestó ni acudió a consulta desde el tercer mes. El diagrama de flujo de los participantes se detalla en la figura 4.

Los resultados demográficos se muestran en la tabla 1, no evidenciándose diferencias entre ambos grupos de tratamiento. El tiempo medio de ingreso postoperatorio fue 2,62 días (2-6 días) en el grupo AVIP y de 3,09 días (2-7 días) en el grupo control ($p > 0,05$).

Tras el análisis de los resultados funcionales mediante los test mHHS y WOMAC, encontramos una mejoría significativa en ambos grupos de tratamiento respecto a su estado previo a la cirugía, con una mejoría gradual de las puntuaciones en todas las visitas realizadas. No se evidenciaron diferencias significativas en estas variables funcionales a favor de ninguno de los 2 grupos de tratamiento al final del seguimiento (tabla 2).

De la misma manera, ambos grupos experimentaron una mejoría progresiva en su calidad de vida durante todo el seguimiento, tanto en el componente físico como en el mental, según el cuestionario de calidad de vida SF-12. Tampoco se evidenciaron diferencias significativas al comparar ambos grupos (tabla 2). Se registró una disminución gradual en el dolor percibido en una escala visual analógica por los pacientes en ambos grupos de tratamiento en comparación con su estado previo, sin diferencias significativas al comparar los grupos entre sí (tabla 2).

En cuanto a las capacidades físicas para la deambulación, medidas con la escala de evaluación funcional de la marcha propuesta por Holden et al.¹⁷, en la que se otorga a cada paciente una puntuación de 0 a 5 puntos en función de sus capacidades, ambos grupos mostraron una mejoría progresiva en las progresivas citas. En la visita a las 4 semanas, el grupo AVIP mostró una superioridad funcional en cuanto a la marcha con una puntuación media de 3,9 puntos frente a 3,2 puntos del grupo de control ($p = 0,03$). No hallamos diferencias significativas en la evaluación de la marcha a los 3 y 6 meses ($p > 0,05$).

En el último control, todos los participantes completaron el cuestionario SUCE¹⁸ (tabla 3), sin evidenciar una superioridad en ninguno de las 2 cohortes estudiadas, con una puntuación de 8,58 puntos sobre 10 en el grupo AVIP y de

Tabla 1 Datos demográficos en ambos grupos estudiados

	Grupo AVIP (n = 34)	Grupo Control (n = 34)	p valor
Edad	62,2 (49-72 años)	64, años (51-74 años)	> 0,05
Sexo	Mujer: 19 (55,8%) Hombre: 15 (44,2%)	Mujer: 17 (50%) Hombre: 17 (50%)	> 0,05
IMC	29,7 (21-34 kg/m ²)	28,6 (19-32 kg/m ²)	> 0,05
Diagnóstico	Coxartrosis: 27 (79,4%) NAC: 6 (17,6%) Displasia: 1 (3%)	Coxartrosis: 24 (70,6%) NAC: 8 (23,5%) Displasia: 2 (6%)	> 0,05
Tipo artroplastia	Pressfit: 30 (88%) Híbrida: 4 (12%)	Pressfit: 29 (85%) Híbrida: 5 (15%)	> 0,05
Tiempo de ingreso	2,62 (2-6 días)	3,09 días (2-7 días)	> 0,05

Tabla 2 Resultados funcionales, de calidad de vida y de dolor percibido antes de la cirugía y durante el seguimiento en ambos grupos de tratamiento a estudio

Variable	Grupo	Preoperatorio	4 semanas	3 meses	6 meses	p valor
WOMAC	AVIP	60,92	27,01	15,86	10,01	p = 0,012
	control	62,14	26,32	17,06	11,32	p = 0,014
p valor		p = 0,29	p = 0,44	p = 0,27	p = 0,22	
mHHS	AVIP	40,07	71,51	84,89	90,86	p = 0,031
	control	42,30	73,64	83,74	92,04	p = 0,027
p valor		p = 0,24	p = 0,31	p = 0,39	p = 0,32	
EVA dolor	AVIP	8,2	4,1	2,8	1,7	p = 0,023
	control	8	3,8	2,7	1,9	p = 0,019
p valor		p = 0,41	p = 0,25	p = 0,44	p = 0,31	
SF12 físico	AVIP	33,10	28,98	45,73	49,94	p = 0,030
	control	34,21	30,01	43,21	48,96	p = 0,028
p valor		p = 0,33	p = 0,36	p = 0,29	p = 0,42	
SF12 mental	AVIP	49,21	55,04	58,94	60,96	p = 0,031
	control	48,34	52,32	60,13	59,32	p = 0,033
p valor		p = 0,25	p = 0,12	p = 0,32	p = 0,27	

En negritas, resultados con significancia estadística.

7,95 puntos en el grupo control ($p > 0,05$). Al realizar el análisis individualizado de cada pregunta del cuestionario, registramos una mejor puntuación a favor del grupo AVIP en las preguntas número 10 ($p = 0,044$) y 12 ($p = 0,039$) (tabla 3).

Con relación al grado de ansiedad percibida durante el proceso quirúrgico, medida en una escala visual analógica de 0 a 10 puntos, el grupo AVIP mostró mejores resultados con 4,6 puntos en comparación con los 6,1 puntos del grupo de control ($p = 0,037$).

Un 16,1% de los pacientes en el grupo AVIP expresaron estar satisfechos con la aplicación, mientras que el 83,9% se mostró muy satisfecho. La totalidad de los pacientes recomendaría el uso de la aplicación AVIP a otros pacientes que se sometiesen a una ATC.

Como complicaciones mayores se registraron una fractura periprotésica en el grupo control y una trombosis venosa profunda en el grupo AVIP. Durante el seguimiento, se registraron 4 consultas hospitalarias no programadas en el grupo AVIP (3 generadas a través de la aplicación y una desde urgencias) y 6 en el grupo control (todas ellas generadas desde urgencias) ($p > 0,05$). De las 62 posibles visitas telemáticas programadas en el grupo AVIP (las correspondientes

al tercer y sexto mes) fueron realizadas de esta manera 51 consultas (82,25%), ya que distintos pacientes optaron en algún momento por realizar un control presencial en la consulta hospitalaria solicitada tras el contacto telefónico o a través de la aplicación AVIP. Registramos un total de 24 contactos a través de la aplicación en su apartado «Contacta con tu traumatólogo». El motivo de estos contactos fueron en 19 ocasiones preguntas o consultas alrededor del proceso médico: 16 de ellas resueltas de manera telemática y en 3 ocasiones programamos una cita no prevista, ya que el motivo de consulta requería la valoración presencial del paciente. Registramos 5 consultas por motivos administrativos.

Discusión

En los últimos años, el concepto salud digital ha cobrado una creciente relevancia en la atención médica. Su propósito es impulsar la participación de los pacientes en el proceso de salud y mejorar sus habilidades de autogestión de la enfermedad^{11,12}. El objetivo de las aplicaciones de salud digital (mHealth) es facilitar el acceso de los pacientes a un

Tabla 3 Cuestionario Satisfacción de Usuarios en Consultas Externas (SUCE) y puntuación media obtenida por pregunta en cada grupo de tratamiento a estudio

Preguntas cuestionario SUCE	Puntuación media 1-10 puntos	p valor
1. El tiempo que pasó desde que pidió la cita hasta la fecha de la consulta	AVIP: 6,93 Control: 6,77	p = 0,81
2. Las señalizaciones para orientarse en el hospital	AVIP: 8,12 Control: 8,66	p = 0,46
3. Los trámites que tuvo que hacer en Admisión	AVIP: 8,45 Control: 9,12	p = 0,24
4. El tiempo de espera en consultas	AVIP: 7,86 Control: 8,32	p = 0,31
5. La comodidad de la sala de espera	AVIP: 8,52 Control: 8,71	p = 0,66
6. El trato por parte del personal de enfermería	AVIP: 9,12 Control: 8,85	p = 0,37
7. El trato por parte del personal médico	AVIP: 9,85 Control: 9,68	p = 0,79
8. El cuidado con su intimidad durante la consulta	AVIP: 10 Control: 9,85	p = 0,84
9. La duración de la consulta	AVIP: 8,87 Control: 7,43	p = 0,16
10. La información clínica recibida sobre su problema de salud	AVIP: 9,55 Control: 7,75	p = 0,044
11. La claridad con la que le explicaron el tratamiento y las pautas	AVIP: 9,42 Control: 8,21	p = 0,096
12. La facilidad de los trámites que ha tenido que hacer si ha necesitado volver a citarse	AVIP: 8,66 Control: 6,71	p = 0,039

En negritas, resultados con significancia estadística.

contenido multimedia que ofrecerá atención e información 24/7¹⁹. Teóricamente, esto debería conllevar una mejora en los resultados de salud al aumentar la información aportada, a la vez que facilitar tanto la comunicación como la relación médico-paciente. Todo ello debería ofrecer un ahorro de coste socio-económico²⁰. Sin embargo, existe una carencia de evidencia sobre la eficacia del uso de aplicaciones de salud digital en pacientes tratados mediante ATC y, más en concreto, a artroplastia de cadera²¹. Por tanto, el objetivo de nuestro estudio fue desarrollar y evaluar la eficacia de la aplicación AVIP, basada en contenido apoyado en la evidencia, en términos clínicos, de calidad de vida y de calidad asistencial en el seguimiento de los pacientes tras una cirugía protésica primaria de cadera.

Tal y como se ha reflejado previamente, el estado funcional y el estado de calidad de vida de ambos grupos mejoraron de forma significativa respecto a su estado prequirúrgico.

Sin embargo, no se evidenció una superioridad a favor de ninguno de los 2 grupos (tabla 2). Son varios los ensayos clínicos disponibles en la literatura que avalan los resultados presentados en nuestra serie. Colomina et al.²², en un ensayo clínico aleatorizado de 59 pacientes intervenidos de artroplastia de cadera o rodilla, no evidencian mejores resultados clínicos y de calidad de vida a favor del grupo de seguimiento convencional (n=30) respecto a un grupo de pacientes seguidos de manera telemática (n=29). De igual manera, Zhang et al.²³, en su ensayo clínico aleatorizado compara 17 pacientes que son seguidos mediante una aplicación móvil con 14 cuyo seguimiento se realizó

de manera convencional. Ambos grupos experimentaron una mejoría en los resultados tanto clínicos como de calidad de vida, sin evidenciar mejores resultados a favor de ninguno de los 2 grupos estudiados. Nelson et al.²⁴ reportan en ensayo clínico aleatorizado sobre 70 pacientes intervenidos de prótesis de cadera (35 en cada grupo de tratamiento) una no inferioridad en los resultados clínicos y de calidad de vida del grupo incluido en un programa de telerrehabilitación respecto al programa de seguimiento habitual, con mejorías significativas al final del seguimiento en ambos grupos de tratamiento. De manera similar, en cirugía protésica de rodilla son múltiples los estudios existentes disponibles en la bibliografía que confirman una no inferioridad de los resultados en pacientes seguidos mediante aplicaciones multimedia²⁵⁻²⁷.

Una revisión sistemática realizada por Gunter et al.²⁸, centrada en la telemedicina, demostró que las tasas de complicaciones después de la cirugía no difieren entre los grupos de intervención de mHealth y los grupos de control en diversas poblaciones de pacientes. En nuestra serie, y de acuerdo la mencionada revisión, no evidenciamos una mayor tasa de complicaciones en ningún grupo de tratamiento. La comunicación y la asistencia virtual de la aplicación AVIP propician una mejor relación y *feed-back* médico-paciente, lo que facilita una detección precoz de cualquier complicación o evento adverso en el proceso de recuperación.

En el presente estudio, el número de visitas no planeadas en ambos grupos de tratamiento fue similar (p > 0,05), con 4 en el grupo AVIP y 6 en el grupo control. Colomina

et al.²² reportan una disminución en el número de contactos no planificados después de la cirugía en pacientes seguidos de manera telemática, lo que puede conllevar un ahorro significativo para el sistema de salud. Al final del seguimiento, estima un ahorro de entre 109 y 126 € por paciente. Este ahorro también es consecuencia de la disminución de las consultas presenciales realizadas en los pacientes seguidos telemáticamente: en nuestro grupo AVIP fueron realizadas de manera telemática el 82,25% de las visitas, lo que supone además una disminución de la presión hospitalaria tanto en las consultas de ortopedia como en el servicio de Radiodiagnóstico de un hospital terciario. Por tanto, además de los beneficios para el sistema de atención médica, los pacientes que realicen un seguimiento telemático se aprovecharán de una reducción en el tiempo de espera, transportes innecesarios y un menor absentismo laboral.

Pese al diferente seguimiento de ambos grupos, tanto los pacientes incluidos en el grupo AVIP como el grupo control presentaron un alto nivel de satisfacción en el cuestionario SUCE (tabla 3), y el 100% de los pacientes que utilizaron la aplicación AVIP estaban satisfechos o muy satisfechos, recomendando todos ellos su utilización a otros pacientes candidatos a artroplastia de cadera. Nelson et al.²⁴ presentan una satisfacción mayor que el 85% en ambos grupos según la escala Health Care Satisfaction Questionnaire. En nuestro estudio, encontramos una superioridad en el grupo AVIP en las preguntas 10 y 12 del cuestionario SUCE ($p < 0,05$) (tabla 3), en las que se cuestiona acerca del grado de «información clínica recibida sobre el problema de salud» y sobre «la facilidad de los trámites que han tenido que hacer si han necesitado volver a citarse». Consideramos que estos resultados son consecuencia la amplia información basada en la evidencia y fácilmente comprensible disponible en la aplicación AVIP a la que los pacientes pueden acceder de manera sencilla y al *feed-back* directo con el equipo quirúrgico posible a través de la aplicación, donde los facultativos pueden generar una cita presencial de manera precoz si así fuese necesario.

Por otra parte, consideramos que debido a las recomendaciones pre y posquirúrgicas disponibles en la aplicación AVIP, los pacientes incluidos en este grupo fueron capaces de realizar un mejor entrenamiento en el uso de la artroplastia, por lo que obtuvieron una deambulación autónoma más precoz. Ello queda demostrado en nuestro estudio, en donde los pacientes incluidos en el grupo AVIP presentan una superioridad en las capacidades para la marcha al final del primer mes de seguimiento según los resultados obtenidos la escala de evaluación funcional de la marcha¹⁷ ($p = 0,03$).

La preparación preoperatoria o *prehabilitación* tiene un efecto positivo sobre las habilidades y el modo de afrontar el proceso postoperatorio de los pacientes. Una información previa bien estructurada sobre la cirugía y toda la vía de atención alrededor de la intervención apoya la comprensión de los pacientes de su situación física, aliviará la ansiedad y generará unas expectativas adecuadas al resultado final^{10,29}. Consecuencia de la amplia información alrededor del proceso quirúrgico y preparación física para la misma, disponible en el apartado «preoperatorio» de la aplicación AVIP, objetivamos un menor nivel de ansiedad percibida por los pacientes en el grupo AVIP respecto al grupo control, con 4,6 puntos y 6,1 puntos (sobre 10) respectivamente

($p = 0,037$), así como mejores capacidades para la marcha al final del primer mes reportadas anteriormente. En la bibliografía consultada, únicamente Doiron-Cadrin et al.³⁰ estudian los beneficios de la *prehabilitación* telemática en artroplastia de cadera y rodilla, siendo sus hallazgos consecuentes con los presentados en el presente estudio, tanto en términos de ansiedad, como recuperación funcional y de satisfacción.

Como limitaciones del estudio cabe mencionar el número limitado de pacientes incluidos, lo que puede tener un impacto en la potencia estadística de los resultados reportados. Por otra parte, la limitada duración de la intervención y de seguimiento puede menospreciar efectos adversos a largo plazo. Por último, la falta de conocimientos y acceso a los recursos tecnológicos necesarios por parte de algunos pacientes puede ser una limitación para la realización del estudio. Por tanto, una potencial fuente de sesgo en este estudio es el de selección, ya que excluye a aquellos pacientes que no sean capaces de descargar o de utilizar la aplicación desde la fase preoperatoria, pudiendo ser la muestra no representativa de la población general, disminuyendo por tanto la validez externa del estudio.

Por contra, el proyecto presentado exhibe distintas fortalezas: en primer lugar, destacamos el diseño prospectivo aleatorizado del estudio que incluye un grupo control, lo cual permite una evaluación más rigurosa de los resultados. En segundo lugar, la muestra estudiada abarca un grupo de edad amplio y heterogéneo, siendo representativa de la población general candidata a ATC, por lo que consideramos que el sistema AVIP se podría aplicar a la mayor parte de nuestros pacientes. Y, en último lugar, se llevó a cabo un esfuerzo para involucrar a todos los profesionales que participan en el proceso quirúrgico y postoperatorio de la artroplastia de cadera, lo que incluyó personal de enfermería especializado en ortopedia, especialistas en rehabilitación y fisioterapeutas. Este aspecto reviste una gran importancia, dado que la falta de colaboración entre profesionales y equipos se ha identificado como un obstáculo recurrente³¹.

Como conclusión, este estudio demuestra que los pacientes integrados en el proyecto AVIP que han realizado un seguimiento telemático apoyado en una aplicación mHealth, obtienen resultados clínicos y de calidad de vida no inferiores a los obtenidos mediante un seguimiento convencional. Todo ello manteniendo altos niveles de satisfacción con el proceso asistencial y una baja tasa de complicaciones.

Para el personal sanitario, el sistema AVIP simplifica y permite realizar un seguimiento efectivo del proceso de rehabilitación de los pacientes, proporcionando una información y capacitación continuada, lo cual es difícil de lograr en las consultas pre y postoperatorias, con un tiempo escaso y limitado.

Por último, la disminución de citas presenciales y desplazamientos innecesarios al centro sanitario podría resultar en una atención ambulatoria menos masificada con un hipotético beneficio en cuanto a costes tanto directos como indirectos. Por tanto, serían necesarias nuevas líneas de investigación que analicen los potenciales beneficios en cuanto a los costes derivados de la utilización de las mHealth en el seguimiento de implantes protésicos articulares.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia I.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiación

El presente estudio ha sido financiado con la beca recibida de la Fundación SECOT: «Proyectos de Iniciación a la Investigación» convocada en el año 2021.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés. El presente estudio se ha realizado con la ayuda concedida por la Fundación SECOT «Iniciación a la Investigación 2021».

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Fundación SECOT la concesión de la ayuda «Iniciación a la Investigación 2021» sin la cual no se podría haber financiado el proyecto.

Bibliografía

- Brembo EA, Kapstad H, Van Dulmen S, Eide H. Role of self-efficacy and social support in short-term recovery after total hip replacement: A prospective cohort study. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15:68.
- Salaffi F, Carotti M, Stancati A, Grassi W. Health-related quality of life in older adults with symptomatic hip and knee osteoarthritis: A comparison with matched healthy controls. *Aging Clin Exp Res*. 2005;17:255–63.
- Neogi T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil*. 2013;21:1145–53.
- Angst F, Aeschlimann A, Michel BA, Stucki G. Minimal clinically important rehabilitation effects in patients with osteoarthritis of the lower extremities. *J Rheumatol*. 2002;29:131–8.
- Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: Total hip replacement. *Lancet*. 2007;370:1508–19.
- Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012;2:e000435.
- McDonald S, Page MJ, Beringer K, Wasiak J, Sprowson A. Preoperative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;5:CD003526.
- Mertes SC, Raut S, Khanduja V. Integrated care pathways in lower-limb arthroplasty: Are they effective in reducing length of hospital stay? *Int Orthop*. 2013;37:1157–63.
- Siggeirsdottir K, Olafsson O, Jonsson H, Iwarsson S, Gudnason V, Jonsson BY. Short hospital stay augmented with education and home-based rehabilitation improves function and quality of life after hip replacement: randomized study of 50 patients with 6 months of follow-up. *Acta Orthop*. 2005;76:555–62.
- Birch S, Stilling M, Mechlenburg I, Hansen TB. Effectiveness of a physiotherapist delivered cognitive-behavioral patient education for patients who undergoes operation for total knee arthroplasty: A protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18:116.
- Higgins JP. Smartphone applications for Patients' health and fitness. *Am J Med*. 2016;129:11–9.
- Handel MJ. mHealth (mobile health)-using apps for health and wellness. *Explore (NY)*. 2011;7:256–61.
- Amigo Virtual Protésico (AVIP). [consultado 12 Mar 2024]. Disponible en: <http://www.avipcaderapp.es>
- Moher D, Schultz KF, Altman D. La Declaración CONSORT: recomendaciones revisadas para mejorar la calidad de los informes de ensayos aleatorizados de grupos paralelos. *Rev Neurol Neurol Psiquiat*. 2004;37:93–8.
- Wasko MK, Yanik EL, Pascual-Garrido C, Clohisy JC. Psychometric properties of patient-reported outcome measures for periacetabular osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101:e21.
- Leiss F, Götz JS, Maderbacher G, Meyer M, Reinhard J, Zeman F, et al. Excellent functional outcome and quality of life after primary cementless total hip arthroplasty (THA) using an enhanced recovery setup. *J Clin Med*. 2021;10:621.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *J Am Phys Ther Assoc*. 1984;64:35–40.
- Granado S, Rodríguez C, Olmedo MC, Chacón A, Vigil D, Rodríguez P. [Design and validation of a questionnaire of prevalent of the hospital outpatient clinics in Madrid, Spain]. *Rev Esp Salud Publica*. 2007;81:637–45.
- Labrique AB, Vasudevan L, Kochi E, Fabricant R, Mehl G. mHealth innovations as health system strengthening tools: 12 common applications and a visual framework. *Glob Health Sci Pract*. 2013;1:160–71.
- Iribarren SJ, Cato K, Falzon L, Stone PW. What is the economic evidence for mHealth? A systematic review of economic evaluations of mHealth solutions. *PLoS One*. 2017;12:e0170581.
- Grundy QH, Wang Z, Bero LA. Challenges in assessing Mobile health app quality: A systematic review of prevalent and innovative methods. *Am J Prev Med*. 2016;51:1051–9.
- Colomina J, Drudis R, Torra M, Pallisó F, Massip M, Vargiu E, et al., CONNECARE-Lleida Group. Implementing mHealth-enabled integrated care for complex chronic patients with osteoarthritis undergoing primary hip or knee arthroplasty: Prospective, two-arm, parallel trial. *J Med Internet Res*. 2021;23:e28320.
- Zhang YY, Zhang YG, Li Z, Li SH, Xu WG. Effect of home-based telerehabilitation on the postoperative rehabilitation outcome of hip fracture in the aging population. *Orthop Surg*. 2022;14:1768–77.
- Nelson M, Bourke M, Crossley K, Russell T. Telerehabilitation is non-inferior to usual care following total hip replacement—a randomized controlled non-inferiority trial. *Physiotherapy*. 2020;107:19–27.
- Pronk Y, Peters MCWM, Sheombar A, Brinkman J. Effectiveness of a mobile ehealth app in guiding patients in pain control and opiate use after total knee replacement: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth*. 2020;8:e16415.

26. Hsu YI, Chen YC, Lee CL, Chang NJ. Effects of diet control and telemedicine-based resistance exercise intervention on patients with obesity and knee osteoarthritis: A randomized control trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:7744.
27. Skrepnik N, Spitzer A, Altman R, Hoekstra J, Stewart J, Toselli R. Assessing the impact of a novel smartphone application compared with standard follow-up on mobility of patients with knee osteoarthritis following treatment with Hylan G-F 20: A randomized controlled trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;5:e64.
28. Gunter RL, Chouinard S, Fernandes-Taylor S, Wiseman JT, Clarkson S, Bennett K, et al. Current use of telemedicine for post-discharge surgical care: A systematic review. *J Am Coll Surg*. 2016;222:915–27.
29. Mohammadi S, Miller WC, Wu J, Pawliuk C, Robillard JM. Effectiveness of eHealth tools for hip and knee arthroplasty: A systematic review. *Front Rehabil Sci*. 2021;2:696019.
30. Doiron-Cadrin P, Kairy D, Vendittoli PA, Lowry V, Poitras S, Desmeules F. Feasibility and preliminary effects of a tele-prehabilitation program and an in-person prehabilitation program compared to usual care for total hip or knee arthroplasty candidates: A pilot randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2022;42:989–98.
31. Dates M, Lennox-Chhugani N, Sant H, Pereira A, Tedeschi M. Health system performance assessment-Integrated care assessment. Brussels: European Commission;; 2018.