

# RACCOVID-19: primer Registro Argentino de Complicaciones Cardiovasculares en pacientes con COVID-19

## RACCOVID-19: First Argentine Registry of Cardiovascular Complications in COVID-19 Patients

LUCÍA R. KAZELIAN<sup>1</sup>, GERARDO ZAPATA<sup>2</sup>, STELLA M. PEREIRO GONZÁLEZ<sup>1</sup>, MARIANO MAYDANA<sup>2</sup>, ADRIÁN LESCANO<sup>1</sup>, ALBERTO LORENZATTI<sup>2</sup>, JOSÉ L. NAVARRO ESTRADA<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha causado una de las mayores pandemias conocidas al día de la fecha. La Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) y la Federación Argentina de Cardiología (FAC) elaboraron el primer Registro Argentino de Complicaciones Cardiovasculares en pacientes con COVID-19 (RACCOVID-19), con el propósito de relevar, a nivel nacional, su impacto en la evolución hospitalaria de estos pacientes.

**Objetivos:** Documentar la aparición de complicaciones cardiovasculares en pacientes internados por COVID-19 y evaluar predictores de riesgo de dichas complicaciones y su impacto pronóstico.

**Material y Métodos:** Se incluyen datos de 2750 pacientes en 50 centros de 11 provincias del país, desde el 18 de mayo hasta el 31 de octubre de 2020.

**Resultados:** La edad promedio fue de  $57 \pm 18$  años y hubo predominio de sexo masculino (60,2%). La tasa de complicaciones cardiovasculares fue del 15,3%. La insuficiencia cardíaca (43,5%), las arritmias (33,5%) y el daño miocárdico (31,1%) fueron las complicaciones más frecuentes. La mortalidad fue del 19,3%. Un modelo de predicción de sobrevida en la etapa hospitalaria incluyó las siguientes variables: edad, sexo masculino, valores de hematocrito y creatinina al ingreso, existencia de antecedentes patológicos, formas de presentación de COVID-19 graves y presencia de complicaciones cardiovasculares.

**Conclusiones:** El registro RACCOVID-19 mostró una tasa de complicaciones cardiovasculares del 15,3%. La mortalidad total del registro fue del 19,3% y las complicaciones cardiovasculares junto con otras variables de presentación, así como la gravedad del cuadro clínico de COVID-19, forman parte de un perfil de riesgo clínico asociado a mayor mortalidad.

**Palabras clave:** COVID-19 -Complicaciones cardiovasculares - Mortalidad - Registros - Argentina

### ABSTRACT

**Background:** Coronavirus disease (COVID-19) has caused one of the largest pandemics known to date. The Argentine Society of Cardiology (SAC) and the Argentine Federation of Cardiology (FAC) have developed the First Argentine Registry of Cardiovascular Complications in COVID-19 patients (RACCOVID-19) with the purpose of performing a nationwide review of their impact in the in-hospital evolution of these patients.

**Objectives:** The aim of this study was to record cardiovascular complications in hospitalized patients for COVID-19, and to evaluate risk predictors of these complications and their prognostic impact.

**Methods:** A total of 2750 patients from 50 centers in 11 provinces of the country were included from May 18 to October 31, 2020.

**Results:** Mean age was  $57 \pm 18$  years, with a prevalence of male gender (60.2%). Cardiovascular complications occurred in 15.3% of cases. Heart failure (43.5%), arrhythmias (33.5%) and myocardial injury (31.1%) were the most relevant complications. Mortality was 19.3%, and a predictive model of in-hospital survival included age, male gender, admission hematocrit and creatinine, history of previous diseases, severe forms of COVID-19 presentation and cardiovascular complications.

**Conclusions:** The RACCOVID-19 registry showed 15.3% of cardiovascular complications. Overall mortality was 19.3% and cardiovascular complications together with other presentation variables as well as the clinical severity of COVID-19, are part of a clinical risk profile associated with higher mortality.

**Key words:** Coronavirus disease 19 (COVID-19) - Cardiac complications - Mortality- Registries - Argentina

REV ARGENT CARDIOL 2021;89:285-292. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v89.i4.20408>

VER ARTÍCULO RELACIONADO Rev Argent Cardiol 2021;89:281-282. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v89.i4.20432>

Recibido: 25/07/2021 - Aceptado: 26/07/2021

*Dirección para separatas:* Lucía R. Kazelian. Sociedad Argentina de Cardiología - Azcuénaga 980 - (C1115AAD) CABA, Argentina - E-mail: kazelian@gmail.com

<sup>1</sup>Sociedad Argentina de Cardiología

<sup>2</sup>Federación Argentina de Cardiología

\*Ambos autores contribuyeron en igual manera a la confección del manuscrito

## Abreviaturas

COVID-19	enfermedad por coronavirus 19	FAC	Federación Argentina de Cardiología
SARS-CoV-2	coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2	UCI	unidad de cuidados intensivos
ECA2	enzima convertidora de angiotensina 2	EPOC	enfermedad pulmonar obstructiva crónica
SAC	Sociedad Argentina de Cardiología	VIH	virus de inmunodeficiencia humana.
		RIC	rango intercuartil

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha causado una de las mayores pandemias conocidas al día de la fecha. Si bien su inicio, en diciembre de 2019, tuvo lugar en China, ya por marzo de 2020, el número de casos fuera de dicho país experimentaba un crecimiento exponencial y superaba ampliamente al del país asiático, por lo que la OMS la declaró pandemia. En esa época apareció el primer caso en Argentina. Desde el comienzo, se conoció la interacción de esta infección con el aparato cardiovascular en múltiples niveles, lo que causa aumento de la morbilidad en pacientes con patologías subyacentes y aparición de daño miocárdico y disfunción ventricular. (1,2)

La COVID-19 está causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave de tipo 2 (SARS-CoV-2). Este es un nuevo virus ARN de cadena única, el séptimo coronavirus humano conocido. Probablemente, y al igual que los demás coronavirus, este se originó en murciélagos, ya que comparte un 89-96% de nucleótidos con otros coronavirus procedentes de ese animal. (3)

La infección por SARS-CoV-2 es causada por la unión de proteínas de superficie virales al receptor humano de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), con su posterior activación con proteasas transmembrana. (4,5) La ECA2 se expresa en pulmón, donde se objetiva la principal entrada al organismo. Concomitantemente, dicha enzima se halla en altas concentraciones en el corazón, donde contrarresta el efecto de la angiotensina II en estados con excesiva activación del sistema renina-angiotensina, como ocurre en la población con hipertensión arterial o insuficiencia cardíaca. (6,7)

Múltiples reportes de casos de COVID-19 sugieren que los pacientes con patologías subyacentes se encuentran en mayor riesgo de complicaciones o mortalidad, con mayor incidencia de lesión miocárdica (definida por el aumento de la concentración de troponina ultrasensible), *shock* y arritmias. (8,9)

Ante esta crítica y amenazadora realidad, y al observar las variaciones interindividuales según los países, nos vemos obligados a conocer el pronóstico y las complicaciones cardiovasculares que presenta nuestra población.

Las sociedades científicas del ámbito cardiológico argentino, la Sociedad Argentina de Cardiología (SAC) y la Federación Argentina de Cardiología (FAC), tienen una vasta experiencia en registros y programas educativos para mejorar la asistencia cardiovascular. Así

es como ambas sociedades han desarrollado el primer Registro Argentino de Complicaciones Cardiovasculares en pacientes con COVID-19, RACCOVID-19, con el objetivo de documentar la aparición de complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19 internados en diferentes establecimientos de salud de nuestro país y evaluar predictores de riesgo de complicaciones cardiovasculares, su impacto pronóstico y la evolución hospitalaria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un registro prospectivo, observacional, multicéntrico, de alcance nacional. Los criterios de inclusión fueron pacientes ingresados a los centros participantes con diagnóstico confirmado de COVID-19, mayores de 18 años, que requirieron admisión o internación en cualquier área de la institución. Los criterios de exclusión fueron presencia de patología cardiovascular descompensada iniciada hasta 15 días antes de la confirmación del diagnóstico de COVID-19.

Se consideró complicación cardiovascular cualquiera de las siguientes condiciones:

- Lesión miocárdica aguda (al menos dos determinaciones de troponina de alta sensibilidad que evidenciaran aumento o descenso, con al menos un valor por encima del percentil 99 del valor de referencia).
- Insuficiencia cardíaca descompensada, evaluada por dos cardiólogos o médicos intensivistas.
- Nueva arritmia cardíaca supraventricular o ventricular.
- *Shock* cardiogénico.
- Nuevos trastornos segmentarios por ecocardiografía transtorácica (al menos tres segmentos).
- Caída de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo mayor del 10% con respecto al ecocardiograma basal.
- Signos de disfunción diastólica por ecocardiograma transtorácico (relación E/e' mayor que 14, patrón pseudonormal o restrictivo de llenado, presión arterial sistólica pulmonar mayor que 50 mm Hg, vena cava inferior menor de 21 mm, con colapso menor del 50%); al menos 2 de ellos.
- Signos de congestión venocapilar por ecografía pulmonar (mayor de 4 cometas pulmonares/ líneas B de Kerley por ecografía pulmonar en al menos 2 segmentos).
- Nuevo infarto agudo de miocardio (síntomas de isquemia, cambios en el segmento ST-T del electrocardiograma o desarrollo de ondas Q patológicas, evidencia imagenológica de un trastorno de motilidad parietal miocárdica, identificación de trombo coronario).
- Nueva evidencia de trombosis venosa profunda o tromboembolismo pulmonar por algún método.
- Miocarditis, diagnosticada por sospecha clínica, biopsia miocárdica, resonancia magnética cardíaca u otro método.

## Procedimiento

Se invitó a participar del registro a distintos centros del país. Los pacientes fueron ingresados al registro por el cardiólogo

investigador de cada institución. La identificación del paciente incluía el número de centro, seguido del número de orden del paciente de cada centro registrado y habilitado.

El registro tuvo carácter anónimo, para preservar la privacidad y confidencialidad de los datos personales. No hubo seguimiento debido al particular desarrollo de la pandemia, por lo cual se modificó el procedimiento de ingreso al registro para que no fuera necesario solicitar el consentimiento informado a cada paciente (Enmienda número 1 del 10 de julio de 2020). Los pacientes se registraron desde el 18 de mayo hasta el 31 de octubre de 2020. (Enmienda número 2 del 18 de setiembre de 2020).

Se consignó la nacionalidad, los datos antropométricos y la cobertura médica. También se relevaron los factores de riesgo cardiovascular, los antecedentes patológicos y cardiológicos, y si recibían tratamiento inmunosupresor por alguna patología. Con respecto a la internación por COVID-19, se recolectaron datos sobre el motivo de consulta y las determinaciones de laboratorio efectuadas al ingreso; también el valor patológico más importante de cada variable y el valor anterior al alta u óbito. Se solicitaron datos de analítica relacionados con la infección y las complicaciones cardiovasculares, como dímero D y troponina. Además, se registró el ingreso a unidades críticas y las complicaciones cardiovasculares; estas incluyeron lesión miocárdica, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca, *shock* cardiogénico o mixto, arritmias, prolongación del QT y enfermedad tromboembólica. Asimismo, se registró el tipo de tratamientos recibidos, específicos contra COVID-19 y generales. Todos los datos se cargaron utilizando la plataforma REDcap.

### Análisis estadístico

Debido a que se planteó un registro de una patología emergente, no se realizó un cálculo formal del tamaño muestral. Los datos continuos se expresan como medias o desvíos estándar si la distribución es normal, o medianas y rango intercuartilo (RIC) 25-75 en caso contrario. El supuesto de normalidad fue evaluado con la prueba de Shapiro-Wilk con los gráficos cuantil-cuantil (q-q plot). Los datos categóricos se presentan como números y porcentajes. Para la evaluación de la asociación entre las variables cuantitativas, se utilizó la prueba T de Student o la prueba U de Mann-Whitney en caso de distribución normal y no normal, respectivamente.

Para describir la asociación entre variables continuas en más de dos grupos, se utilizó la prueba de ANOVA o su equivalente no paramétrico, la prueba de Kruskal-Wallis, de acuerdo con la distribución de los datos. Las variables cualitativas se evaluaron con test de Chi-cuadrado. Para evaluar predictores de evolución, se utilizaron modelos de regresión multivariados que, de acuerdo con las variables dependientes a analizar, podían incluir regresión lineal, logística, de riesgo proporcional de Cox o de Poisson, si se trataba de variables continuas, dicotómicas, tiempo hasta el evento o cuentas, respectivamente. Un valor nominal de  $p < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

### Consideraciones éticas

El protocolo fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la SAC. Se solicitaron las aprobaciones de los comités de ética y las autorizaciones de los directores médicos de cada centro participante. El protocolo se registró en el sistema PRIISA con el número 1394.

### RESULTADOS

Participaron 50 centros de 11 provincias del país. El 53,8% de los pacientes ingresados al RACCOVID-19 estaban internados en establecimientos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el 26,9% en centros de la provincia de Buenos Aires y el 29,3% en centros distribuidos en el resto de las provincias. (Tabla 1).

El total de pacientes ingresados al registro fue 2750, la edad media fue de  $57 \pm 18$  años y el 60,2% eran de sexo masculino. El 88,8% de los pacientes eran de nacionalidad argentina y el 73,3% tenían alguna cobertura médica o sistema de prepaga. Las características clínicas de la población registrada, incluidos los factores de riesgo cardiovascular y los antecedentes patológicos y cardiovasculares, se muestran en la Tabla 2.

El 54,1% de los pacientes registrados recibía medicación cardiológica antes del ingreso. Las medicaciones más frecuentes eran inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) 19,9%; estatinas 16,2%;

**Tabla 1.** RACCOVID-19: distribución de los casos ingresados

Provincia	N.º de centros	N.º de pacientes	Porcentaje
CABA	15	1480	53,8
Buenos Aires	17	739	26,9
Córdoba	4	300	10,9
Mendoza	2	88	3,2
Santa Fe	5	76	2,7
Chaco	2	53	1,9
Salta	1	5	0,2
Corrientes	1	3	0,1
Entre Ríos	1	3	0,1
Formosa	1	2	0,1
Neuquén	1	1	0,0
Total	50	2750	100

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**Tabla 2.** RACCOVID-19: características basales de la población incluida

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Edad (media ± DE), años (n = 2530)	57 ± 18	
Sexo masculino (n= 2559)	1541	60,2
<b>Factores de riesgo CV</b> (n = 2597)	1750	67,4
– Hipertensión arterial	1133	43,6
– Diabetes mellitus	480	18,4
– Dislipidemia	399	15,3
– Obesidad	799	30,7
– Tabaquismo	399	15,3
<b>Antecedentes patológicos</b> (n = 2580)	1072	41,6
– EPOC/asma	248	9,6
– Insuficiencia renal crónica/diálisis	139	5,3
– Oncohematológicos	120	4,6
– Tratamiento inmunosupresor	118	4,6
– VIH	44	1,7
– Tuberculosis	31	1,2
– Enfermedad de Chagas	30	1,2
– Colagenopatía	32	1,2
<b>Antecedentes cardiovasculares</b> (n = 2750)	1218	44,2
Hipertensión arterial	1133	43,9
Cardiopatía isquémica	210	7,6
Arritmias	219	8,0
Insuficiencia cardíaca	174	6,3
Valvulopatías	81	2,9
HTP	31	1,1
Cardiopatía congénita	13	0,5

DE: desviación estándar, CV: cardiovascular. HTA: hipertensión arterial. EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. VIH: virus de la inmunodeficiencia humana, HTP: hipertensión pulmonar.

betabloqueantes 16,1%; aspirina 12,2%; antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA II) 12%. (Tabla 3).

De los parámetros de laboratorio al ingreso hospitalario se obtuvieron los siguientes datos (se indica mediana seguida de RIC 25-75): hematocrito 40% (36-43); leucocitos 6885/mm<sup>3</sup> (5200-9900); plaquetas 196 000/mm<sup>3</sup> (150 000-249 250); urea 34 mg/dL (25-48), creatinina 0,9 mg/dL (0,72-1,12); bilirrubina total 0,5 mg/dL (0,39-0,75). Fueron elevados los valores de eritrosedimentación, 55 mm/h (33-80); ferritina 800 ng/mL (293-1603); lactato deshidrogenasa 498 U/L (309-705) y dímero D 417 ng/mL (1,92-1018).

**Tabla 3.** RACCOVID-19: medicación cardiológica previa

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Medicación previa</b>	1481	53,8
IECA	544	19,7
Estatinas	443	16,1
Betabloqueantes	448	16,2
AAS	334	12,1
ARA II	327	11,8
Bloqueantes Cálccicos	136	4,9
Anticoagulación oral	122	4,4
Antialdosterónicos	71	2,5
Amiodarona	41	1,4
AINES	28	1,0
Digoxina	19	0,7
Sacubitrilo/valsartán	5	0,1

IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II, AAS: ácido acetil salicílico, ARAII: antagonistas de la angiotensina II, AINES: antiinflamatorios no esteroides.

El estado clínico de la COVID-19 tuvo la siguiente distribución: asintomático/leve 1308 (50,7%); moderado/grave 941 (36,5%) y crítico 330 (12,8%). El tiempo de internación fue de 10 días (RIC 25-75: 6-16). Requirieron asistencia respiratoria mecánica 410 pacientes (14,9%). El 13,4% de los pacientes recibió inotrópicos y solo un 0,6% recibió oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) u otro tipo de asistencia circulatoria. El tiempo de estadía en unidad de cuidados intensivos fue de 8 días (RIC 25-75: 4-15).

Los síntomas más comunes fueron fiebre (65,9%); tos (49,6%); disnea (41,4%); mialgia (26,5%); odinofagia (18,2%) y anosmia (10,4%). Se administró tratamiento específico contra COVID-19 a 1129 pacientes (41,1%); esto incluyó corticoides (87,6%); hidroxiquina sola o combinada con azitromicina (5,2%); antivirales: lopinavir/ritonavir/remdesivir (3,5%); interferón B (0,3%); colchicina (0,2%) y otros, lo que incluía plasma (47,3%). Se indicó anticoagulación en 589 pacientes (21,4%).

### Complicaciones cardiovasculares

La tasa de complicaciones cardiovasculares del registro fue del 15,3% (420 pacientes). La edad promedio de este grupo fue de 67 ± 14 años y predominó el sexo masculino (68%). El 88,3% tenía algún factor de riesgo coronario y el 80,4% antecedente cardiovascular. Solo el 26,4% tenía otro antecedente patológico. La insuficiencia cardíaca fue la complicación más frecuente, con 183 pacientes (43,5%), y comprendió la definición clínica determinada por dos cardiólogos o médicos intensivistas distintos, el *shock* cardiogénico, las alteraciones diastólicas por ecocardiograma Doppler y la congestión pulmonar por ecopleura. Las arritmias fueron la segunda complicación más frecuente, en 141 pacientes (33,5%); esta categoría incluyó fibri-

lación auricular, otras arritmias supraventriculares, arritmias ventriculares y prolongación del intervalo QT. La fibrilación auricular fue la arritmia más común, se presentó en 74 sujetos (17,6% del total de las complicaciones). Se presentó daño miocárdico en 131 pacientes (31,1%), incluyendo lesión miocárdica, infarto agudo de miocardio y trastornos de motilidad en el ecocardiograma. Se observaron complicaciones tromboembólicas en 47 pacientes (11,1%), entre ellas, tromboembolismo pulmonar, trombosis venosa profunda y embolias arteriales. Se reportó miocarditis en el 1,9% de los pacientes. (Figura 1)

Durante la hospitalización, 53 pacientes tuvieron un infarto agudo de miocardio; del tipo con elevación del segmento ST fueron 24 y 22 de estos pacientes (91,7%) recibieron alguna estrategia de reperfusión, con angioplastia primaria en el 66,7% y trombolíticos en el 25%.

### Mortalidad. Análisis univariado y multivariado

La tasa de egresos hospitalarios fue del 80,6%: 2102 pacientes (77,7%) fueron dados de alta y 79 (2,9%) fueron trasladados a otra institución; fallecieron durante la hospitalización 523 personas (19,3%). La mortalidad abarcó a 201 pacientes de todos los que tuvieron complicaciones cardiovasculares (47,86%). El promedio de edad de los fallecidos fue de 69,8 años y de los dados de alta o trasladados de 54,3 años ( $p < 0,0001$ ).

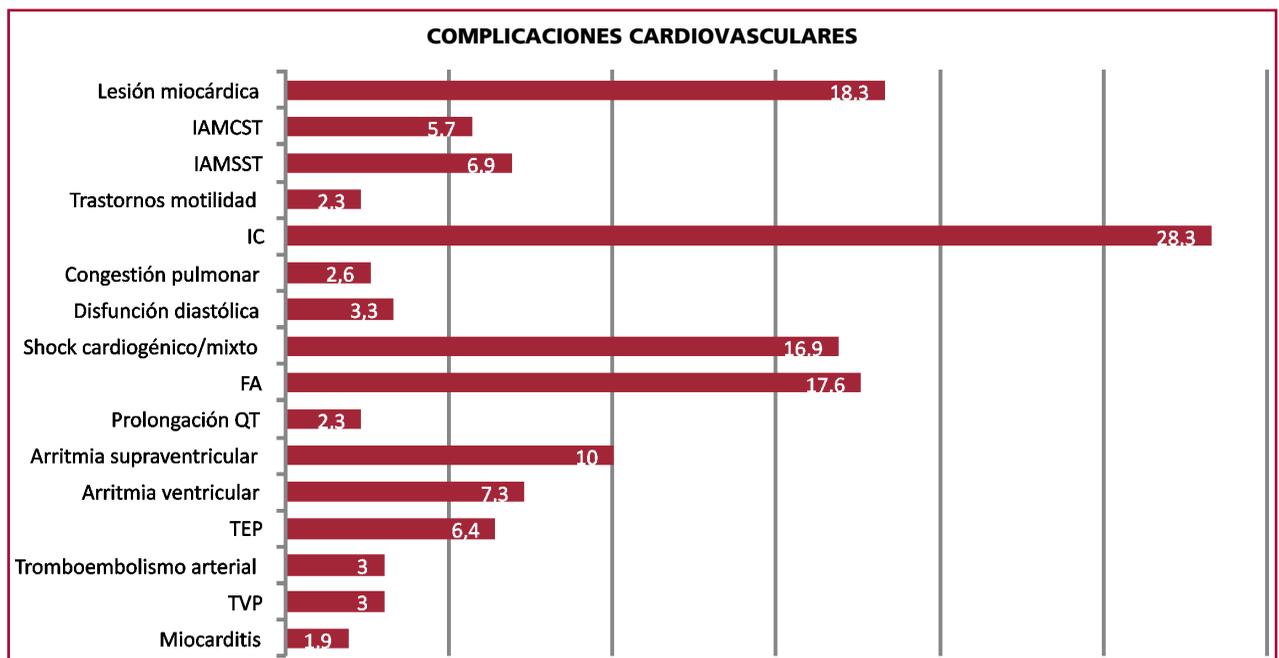
Una serie de variables se relacionaron significativamente con la mortalidad; con estas y otras variables consideradas clínicamente relevantes se realizó

un modelo de predicción de muerte conformado por siete variables con alta capacidad de discriminación (área bajo la curva ROC 0,9255) y calibración (test de Hosmer-Lemeshow,  $p = 0,11$ ) para predecir la muerte hospitalaria. Estas variables fueron la edad, el sexo masculino, los antecedentes patológicos, hematócrito y creatinina al ingreso, formas más graves de la COVID-19 y complicaciones cardiovasculares (daño miocárdico, insuficiencia cardíaca, arritmias, tromboembolias y miocarditis). (Tabla 4)

### DISCUSIÓN

Hasta la fecha, este es uno de los registros más grandes de un país referidos a complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19. Es importante aclarar que, durante el período registrado, todos los afectados por COVID-19 se hospitalizaban para control clínico en nuestro país. El predominio de pacientes ingresados al registro internados en establecimientos de la Ciudad de Buenos Aires y provincia de Buenos Aires está en concordancia con el desfase temporal en cuanto a la tasa de contagios que ocurrió entre estos distritos y el resto del país. (10)

La edad promedio de los pacientes fue de 57 años, dato concordante con los de otros registros del año 2020, al igual que el predominio del sexo masculino (60,2%). Las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial, obesidad y diabetes, en coincidencia con lo que surge de otros registros. (11) Debemos



TVP: trombosis venosa profunda, TEP: tromboembolismo de pulmón, FA: fibrilación auricular, IC: insuficiencia cardíaca, IAMCST: infarto agudo de miocardio con elevación del ST, IAMSST: infarto agudo de miocardio sin elevación del ST.

Fig. 1. RACCOVID-19: tipos y frecuencias de complicaciones cardiovasculares (%)

**Tabla 4.** Predictores de mortalidad. Análisis multivariado

Variable	OR (IC 95%)	p
Edad	1,07 (1,05-1,08)	<0,0001
Sexo masculino	1,51 (1,05-2,16)	<0,0001
Creatinina al ingreso	1,23 (1,09-1,37)	<0,0001
Hematocrito al ingreso	0,94 (0,92-0,97)	<0,0001
Antecedentes patológicos	1,60 (1,14-2,22)	0,006
Complicaciones CV	1,55 (1,08-2,22)	0,017
Estado clínico grave*	6,37 (4,09-9,93)	<0,0001

CV: cardiovasculares

\* incluye: estado moderado/grave y crítico

recordar que la última Encuesta Nacional de Factores de Riesgo mostró a estos tres factores como los más frecuentes. (12)

La incidencia de complicaciones cardiovasculares observada fue del 15,3%, las más comunes fueron la insuficiencia cardíaca, la lesión miocárdica, determinada por el aumento de las troponinas en sangre, y la fibrilación auricular. Los pacientes con enfermedades preexistentes o factores de riesgo cardiovascular son los más propensos a presentar complicaciones; asimismo, cursan con inflamación sistémica más grave y niveles más altos de marcadores inflamatorios. (13) Es importante destacar que, en nuestro registro, estos pacientes eran más añosos, con más factores de riesgo y antecedentes cardiovasculares.

La insuficiencia cardíaca fue la complicación más frecuente. El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica debido a la infección viral podría ser el causante de la aparición de insuficiencia cardíaca o la exacerbación del cuadro preexistente. (14) Esta complicación, claramente, es un factor de peor pronóstico. (15) Se observó un mayor riesgo de muerte intrahospitalaria en pacientes que padecieron insuficiencia cardíaca durante la internación por COVID-19. (16)

Dentro de las complicaciones arrítmicas, la fibrilación auricular fue la más frecuente. La COVID-19, como toda infección, puede desencadenar fibrilación auricular inducida por fiebre, hipoxia y tono adrenérgico. La incidencia de esta durante la hospitalización en pacientes con neumonía grave y sepsis es alta. El tratamiento debe considerar el control de la frecuencia ventricular, el control de ritmo y la profilaxis tromboembólica.

En cuanto a la lesión miocárdica, existen varios métodos diagnósticos no invasivos disponibles para identificar el tipo de lesión, como los marcadores enzimáticos, el ecocardiograma y la resonancia magnética cardíaca. Según diferentes reportes, puede producirse infarto agudo de miocardio en el 7 al 17% de los pa-

cientes hospitalizados por la COVID-19 y en el 22-31% de los admitidos en UCI. (13,17) En nuestro registro, el 91,7% de los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del ST recibieron alguna estrategia de reperfusión, y, en su mayoría, fue con angioplastia primaria, la que se llevó a cabo cumpliendo con los protocolos requeridos para la protección del personal de salud.

Hubo una baja tasa de miocarditis y de complicaciones tromboembólicas, a pesar de que la incidencia reportada de complicaciones trombóticas en pacientes internados en UCI es alta. Esta discrepancia probablemente se deba a que, en nuestro registro, la mitad de los pacientes internados presentaban un cuadro de COVID-19 asintomático o leve.

Tanto la tasa de complicaciones cardiovasculares como la de mortalidad global en nuestro registro fueron similares a las reportadas en otros registros internacionales y, sobre todo, a las que surgen del registro multicéntrico CAPACITY-COVID. Ese registro, que abarcó 13 países y fue diseñado para evaluar complicaciones cardiovasculares, reportó una tasa de complicaciones cardiovasculares del 11,6% y una mortalidad global del 19,8%, datos similares a los de nuestro registro. (18,19)

El registro RACCOVID-19 permitió identificar una serie de variables clínicas como edad, sexo, antecedentes patológicos, formas más graves de la enfermedad, valores de hematocrito y creatinina al ingreso hospitalario, que se asociaron con la aparición de complicaciones cardiovasculares y que se relacionaron fuertemente con el pronóstico de los pacientes.

### Limitaciones

Si bien el RACCOVID-19 es el único registro nacional focalizado en la evolución de la COVID-19 y las complicaciones cardiovasculares, su representatividad es limitada. Los centros fueron seleccionados, en su mayoría, por su relación con las sociedades científicas organizadoras. Se utilizó una base de datos de carga *on-line* con monitoreo subóptimo de datos. Por último, el período de recolección de datos fue corto y tuvo lugar durante la primera ola de la enfermedad en nuestro país.

### CONCLUSIONES

El RACCOVID-19, primer registro argentino de complicaciones cardiovasculares en pacientes internados por COVID-19, mostró una tasa de complicaciones cardiovasculares del 15,3%. La mortalidad total fue del 19,3% y las complicaciones cardiovasculares junto a otras variables de presentación y a la gravedad del cuadro clínico de COVID-19 forman parte de un perfil de riesgo clínico asociado a mayor mortalidad.

### Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no poseer conflicto de intereses.

(Véase formulario de conflicto de intereses de los autores en la web / Material suplementario).

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Dong E, Du H and Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis* 2020;533-4. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30120-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30120-1).
2. Clerkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and Cardiovascular Disease. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941>
3. Andersen KG, Rambaut A, Lipkin WI, Holmes EC, Garry RF. The proximal origin of SARS-CoV-2. *Nat Med* 26:450-2. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.
4. Zhang T WQ, Zhang Z. Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak. *Curr Biol* 2020;30:1346-51.e2. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.03.022>.
5. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, Schiergens TS, et al. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*. 2020;181:271-80.e8 <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>.
6. Zhao Y, Zhao Z, Wang Y, Zhou Y, Ma Y and Zuo W. Single-cell RNA expression profiling of ACE2, the putative receptor of Wuhan 2019-nCov. *bioRxiv* 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.01.26.919985>.
7. Tikellis C and Thomas MC. Angiotensin-Converting Enzyme 2 (ACE2) Is a Key Modulator of the Renin Angiotensin System in Health and Disease. *Int J Pept* 2012;2012:256294. <https://doi.org/10.1155/2012/256294>
8. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020;395:497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
9. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA* 2020; <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
10. <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus/informacion-epidemiologica>
11. Núñez-Gil IJ, Fernández-Pérez C, Estrada V, Becerra-Muñoz VM, El-Battrawy I, Uribarri A, et al. Mortality risk assessment in Spain and Italy, insights of the HOPE COVID-19 Registry *Intern Emerg Med* 2021;16:957-66. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02543-5>
12. 4° Encuesta nacional de factores de riesgo 2018. Ministerio de salud de la Nación. [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo\\_2019\\_principales-resultados.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-01/4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo_2019_principales-resultados.pdf)
13. Babapoor-Farrikhran S, Gill D, Walker J, Tarigathi Rasekhi R, Bozorgnia B, Amanullah A. Cardiovascular disease and COVID-19: possible mechanisms. *Life Sci* 2021;15:477
14. Yang C, Jin Z. An Acute Respiratory Infection Runs Into the Most Common Noncommunicable Epidemic-COVID-19 and Cardiovascular Diseases. *JAMA Cardiol* 2020;5:743-4 <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0934>.
15. Mehra MR, Ruschitzka F. COVID-19 Illness and Heart Failure: A Missing Link? *JACC Heart Fail* 2020;8:512-4. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2020.03.004>.
16. Mehra MR, Desai SS, Kuy S, Henry TD, Patel AN. Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in Covid-19. *N Engl J Med* 2020;382:102 <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2007621>
17. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny D. Potential effect of coronaviruses on the cardiovascular system. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):831-40. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>
18. Casas-Rojo JM, Antón-Santos JM, Millán-Núñez-Cortés J, Lumbreras-Bermejo C, Ramos-Rincón JM, Roy-Vallejo E, et al. Características clínicas de los pacientes hospitalizados con COVID-19 en España: resultados del Registro SEMI-COVID-19. *Rev Clin Esp* 2020;220:480-94.
19. Linschoten M et al. Cardiac complications in patients hospitalized with COVID-19. The CAPACITY -COVID collaborative consortium. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care* 2020;9:817-23. <https://doi.org/10.1177/2048872620974605>.

## ANEXO

### Comité de dirección del RACCOVID-19

Dirección general: Dr. José Luis Navarro Estrada, Dr. Alberto Lorenzatti

Dirección: Dra. Lucía R. Kazelian, Dr. Gerardo Zapata

Coordinación general: Dra. Stella Maris Pereiro González, Dr. Mariano Maydana

Coordinación de centros: Dra. Rita Tepper, Dra. Lucrecia Secco, Dra. Mariela Tolusso, Dr. Ricardo Galdeano.

Colaboradores: Dr. Alejandro Amoroso, Dr. Diego Echazarreta, Dr. Gustavo Paterlini, Dra. Clara Huertas

Análisis estadístico: Dr. Adrián Lescano

Base de datos: Dr. Mauro García Aurelio

Secretaria: Sra. Liliana Capdevila

### Material suplementario: en adjunto

#### Centros participantes y responsables de cada centro

**Buenos Aires:** Centro Cardiovascular BV (Martin Ibarrola), Clínica IMA (Cristian Commidari), Clínica Modelo de Morón (Ana María Salvati), HIGA Evita de Lanús (Susana Fernández, María Fernanda Ramírez Serrano), HIGA General San Martín de La Plata (Juan Pablo Ricart), Hospital Castex (Carolina Wong), Hospital Domingo Angio (Daiana Schell), Hospital Dr. Alberto Duhau (Jorge Ramón Bozo Rincón, Luis Alberto Mutti), Hospital de Alta Complejidad El Cruce (Mauro Rossi Prat), Hospital Municipal de Chivilcoy (Cristian Grasso), Hospital Narciso López de Lanús (Paula Álvarez), Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas (Gustavo Romera), Hospital San Juan de Dios de La Plata (Juan Martín Brunialti, Marcelo Portis), Instituto Médico de la Comunidad (Nicolás Ferraiuolo), Los Cedros (Daniel Avayu), Sanatorio de la Trinidad Quilmes (Adrián Lescano, Vergara Nadia, Pablo Costas), Sanatorio Modelo de Quilmes (Alberto Fernández, Meiber Portillo). **Ciudad autónoma de Buenos Aires (CABA):** CEMIC (Javier Guetta, Diego Arakaki), Fundación Favalaro (Oscar Mendiz, Ernesto Duronto), Hospital de Infecciosas Francisco J. Muñiz (Alejandra Garay, Christian José Cainzo), Hospital Español de Buenos Aires (Liliana Nicolosi, María del Carmen Rubio), Hospital Italiano de Buenos Aires (Rodolfo Pizarro, Emiliano Rossi, Ana Gamarra, Martin G. Lee), Hospital Militar Central (Adriana Ángel, Silvina Mansilla), Hospital Naval (Marcela Degrange), Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich (Juan Gagliardi, Mariano Napoli Llobera, Eugenia Doppler, Victoria Vannoni), Hospital General de Agudos Dr. J. Fernández (Simón Salzberg, María Teresa Carnuccio), Hospital General de Agudos Dr. Rivadavia (Alfredo Hirshson Prado, Enrique Dominé, Guillermina Sorasio), Hospital General de Agudos J.M. Ramos Mejía (Justo Carbajales, Rita Tepper), Hospital General de Agudos Dr. F. Santojanni (Ruben Kevorkian, Ariel Estevez), Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (Juan Pablo Costabel), Sanatorio Güemes (Ricardo Villareal, Ezequiel J. Zaidel, Joaquín Perea), Sanatorio Mater Dei (Lucas Raus). **Chaco:** Sanatorio Palacio (Marina Gonzalez, María Alejandra Ojeda), Unidad Médica Educativa Uncaus (Fabian Acevedo, Silvana Giselle D'Alessandro). **Córdoba:** Hospital Privado Universitario de Córdoba (Oscar Salomone, Luciana Martina, Rafael Avila), Sanatorio Allende (Melina Mana, Belén Tinari, Juan Pablo Ricarte), Hospital Italiano de Córdoba (Daniela Brasca, Horacio Simondi), Clínica de Especialidades Villa María (Mildren del Sueldo, Darío Cisterna). **Corrientes:** Instituto de Cardiología de Corrientes "Juana Francisca Cabral" (María Lorena Coronel). **Formosa:** Hospital Interdistrital "Evita" Formosa (Matías Paniagua). **Entre Ríos:** Hospital de La Bajada (Ricardo Ferrer). **Mendoza:** Hospital Santa Isabel de Hungría (Victoria Haedo), Hospital T.J. Schestakow (Leonardo Schiavone, Ethel Larregle). **Neuquén:** Hospital Provincial Neuquén (Diego Romeo). **Salta:** Hospital San Bernardo (Alejandro Amoroso). **Santa Fe:** Instituto Cardiovascular de Rosario (Gerardo Zapata), Sanatorio Británico de Rosario (Julieta Coco), Sanatorio Diagnóstico (Miguel Hominal), Sanatorio Parque S.A. (Carlos A. Poy), Sanatorio Plaza (María Inés Duarte).