

Tratamiento quirúrgico de la apendicitis aguda durante la pandemia: el daño colateral del COVID-19

Surgical treatment of acute appendicitis in pandemic: COVID-19 collateral damage

María C. Barreiro , Tomás Lancelotti , Roberto Salgado , David Solinas , Manuela Rodríguez Olivieri , Micaela Goya , Milena Napolitano , Ricardo L. Oddi 

Servicio de Cirugía General, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas Norberto Quirno (CEMIC). Ciudad de Buenos Aires. Argentina.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Conflicts of interest
None declared.

Correspondencia
Correspondence:
María C. Barreiro
E-mail:
m.catalinabarreiro@gmail.com

RESUMEN

Antecedentes: la pandemia por COVID-19 generó cambios en el manejo de pacientes con todo tipo de patologías. Mostramos la experiencia respecto de los pacientes con apendicitis aguda (AA) operados en un hospital universitario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante los meses de confinamiento y su comparación con el mismo período del año 2019 a fin de evaluar las diferencias.

Material y métodos: se analizó en forma retrospectiva una base confeccionada de forma prospectiva. Se compararon pacientes operados de AA, consignando los datos respecto del período preoperatorio, comparando datos inherentes a la cirugía y sus resultados en los períodos marzo-julio de 2019 y 2020.

Resultados: fueron incluidos 127 pacientes, 46 de ellos operados durante la pandemia. Los pacientes operados durante la pandemia presentaron mayor incidencia de peritonitis (61,7% vs. 76,1%; p: 0,09) y mayor requerimiento de drenaje abdominal (9,9% vs. 23,9%; p: 0,03). También tuvieron mayor incidencia de complicaciones (10,9 vs. 4,9%; p: 0,21), reoperaciones (8,7 vs. 1,23%, p: 0,03), reinternaciones (6,5 vs. 0%, p: 0,02) y requerimiento de antibioticoterapia endovenosa prolongada (6,5 vs. 0%; p: 0,02). La estadía hospitalaria fue mayor para la cohorte operada durante la pandemia: 3,24 días (Desvío estándar [D.E.]: 7,31) vs. 1,89 días (D.E.: 2,04).

Conclusiones: durante la pandemia por COVID-19, el número de pacientes operados por AA disminuyó con respecto al año 2019; se observaron estadios más avanzados de la enfermedad, mayores complicaciones en el posoperatorio y mayor estadía hospitalaria.

■ **Palabras clave:** apendicitis aguda, COVID-19, apendicectomía, coronavirus.

ABSTRACT

Background: COVID-19 pandemic has generated changes regarding the management of patients with all kind of pathologies. Here we show the experience concerning the surgical treatment of acute appendicitis (AA) in a teaching hospital in the city of Buenos Aires during the lockdown, and its comparison with the same period of 2019 in order to assess the differences between the timing for consultation, intraoperative findings and the treatment outcome.

Material and methods: A prospective database was retrospectively analyzed. We compared patients undergoing surgical treatment for AA in March-July of 2019 v. March-July 2020, taking into account the preoperative period and comparing the outcome regarding the surgical intervention and the impact in the postoperative period between the two groups.

Results: 127 patients were included, 46 treated during the pandemic. Patients undergoing surgical treatment during the pandemic had a higher incidence of peritonitis (61.7% vs. 76.1%; p = 0.09) and higher requirement of abdominal drainage (9.9% vs. 23.9%; p = 0.03). There was an increase in the incidence of complications (10.9 vs. 4.9%; p: 0.21), reoperations (8.7 vs. 1.23%, p: 0.03), readmissions (6.5 vs. 0%, p: 0.02) and need for out-patient intravenous antibiotics (6.5 vs. 0%; p: 0.02). The average hospital length was of 1.89 (SD 2.04) and 3.24 (SD 7.31) for the groups operated before and during pandemic, respectively.

Conclusions: During the COVID-19 pandemic, the number of patients undergoing surgical intervention because of AA decreased compared to the previous year, with increased complications in the postoperative period, higher compromise of the appendix, and longer hospital stay.

■ **Keywords:** appendicitis, COVID-19, appendectomy, Coronavirus.

Recibido | Received
20-08-20
Aceptado | Accepted
14-10-20

ID ORCID: María C. Barreiro, 0000-0001-8081-7798 ; Tomás Lancelotti, 0000-0003-0326-8347; Roberto Salgado, 000-0003-1327-0870; David Solinas, 0000-0003-1831-1424; Manuela Rodríguez Olivieri, 0000-0003-3147-7656; Micaela Goya, 0000-0003-4597-1698; Milena Napolitano, 0000-0003-0653-7389; Ricardo L. Oddi, 0000-0002-0019-7523.

Introducción

El abdomen agudo motiva el 7 al 10 % de todas las consultas de Guardia; siendo la apendicitis aguda (AA) es la causa más común de dolor en el hemiabdomen inferior en estos pacientes ¹. Existe una relación directa entre la demora en la consulta por este cuadro y la evolución de este, con mayor cantidad de resultados adversos ².

La pandemia por el coronavirus fue declarada por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo del año 2020 con 118 000 casos en 114 países y 4291 muertes ³. Hasta el 13 de julio se informaron en la Argentina 97 509 casos y 1818 muertes ⁴.

Además de las implicaciones asociadas a la atención de pacientes con COVID-19, el cambio en la organización del sistema de salud afectó directamente a pacientes con otras patologías. Teniendo en cuenta a aquellos que requieren manejo quirúrgico, se han presentado desafíos tanto en los cuidados prequirúrgicos, como en los intraoperatorios y posoperatorios. Dicha problemática incluye el manejo de consultas en la Guardia, debatiéndose entre el tratamiento conservador y el quirúrgico, pacientes oncológicos que requieren cirugía, la postergación y demora de cirugías electivas en pacientes sintomáticos y el cuidado y preservación de los trabajadores de la salud ⁵.

En nuestra Institución, desde que se decretó el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio, el 20 de marzo del corriente año, se ha comprobado una marcada disminución en la consulta por cuadros abdominales al Servicio de Emergencias.

El presente estudio se propone analizar los resultados de una cohorte de pacientes operados por AA durante la pandemia por COVID-19 en un Hospital Universitario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y comparar dichos resultados con aquellos de pacientes operados en el mismo período de tiempo del año previo, evaluando diferencias en cuanto a la incidencia, la severidad de los casos y su evolución.

Material y métodos

Se realizó un análisis retrospectivo sobre una base de datos confeccionada de forma prospectiva, tomando en cuenta a todos aquellos pacientes operados por AA en un Hospital Universitario de Buenos Aires, durante los períodos comprendidos entre el 20 de marzo y el 13 de julio de 2019 y 20 de marzo y 13 de julio de 2020. Dichos pacientes fueron asignados a 2 grupos según fueron operados durante la pandemia (2020) o no (2019).

Se tuvieron en cuenta los siguientes datos:

- Preoperatorios: sexo y edad, comorbilidades, antecedente de cirugías abdominales previas.
- Datos intraoperatorios: abordaje (convencional o laparoscópico), tipo de apendicitis según clasificación

de Carr ⁶, presencia o no de plastrón apendicular, presencia o no de peritonitis, necesidad de drenaje abdominal (sí o no) y tiempo operatorio.

- Datos posoperatorios: días de internación, complicaciones y estadificación según la clasificación de Clavien-Dindo⁷, incidencia de colecciones abdominales en el posoperatorio, necesidad de reoperación, reininternación y requerimientos de antibioticoterapia en domicilio.

Ambas cohortes de pacientes fueron comparadas en cuanto al acto quirúrgico y a los resultados del tratamiento operatorio.

Se arribó al diagnóstico según el cuadro clínico, laboratorio e imágenes (ecografía/tomografía computarizada [TC]).

Con respecto al manejo de los pacientes durante la pandemia, un Comité de Expertos se encargó de elaborar los protocolos para los diferentes sectores. Dichos protocolos se fueron modificando de acuerdo con las normativas dictadas por el Ministerio de Salud de la Nación y la situación en nuestro medio, de tal forma que en un inicio el tamizaje (screening) para detectar casos sospechosos de COVID-19 consistía en un examen clínico y luego se inició con el hisopado nasofaríngeo reglado a todo paciente prequirúrgico. Los hisopados posoperatorios fueron regidos siempre por el cuadro clínico.

Se utilizó el Software STATA[®] para el análisis estadístico (v11.1, Statacorp, College Station, Texas, Estados Unidos). Las variables categóricas se describieron como porcentajes y se presentan en las tablas también como proporción, mientras que las variables numéricas se describieron como promedio y desvío estándar. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para la comparación de variables categóricas y la prueba t de Student para la comparación de variables numéricas; se citan en las tablas los casos en los que se utilizó la prueba de Fisher (Fisher Test) por tratarse de una muestra reducida. Todas las variables con un valor de $p < 0,05$ se consideraron estadísticamente significativas.

Resultados

Fueron incluidos un total de 127 pacientes, 81 operados desde el 20 de marzo hasta el 13 de julio del año 2019 y 46 operados durante el mismo período del 2020. La tabla 1 resume las características preoperatorias de ambos grupos.

La edad de presentación media fue de $31,8 \pm 17,31$ años en el año 2019 y $37,5 \pm 19,69$ años en el año 2020, siendo la frecuencia levemente superior en el sexo masculino y femenino, respectivamente.

Respecto de las comorbilidades se tuvieron en cuenta cirugías abdominales previas, tabaquismo, enfermedad pulmonar crónica, diabetes mellitus, dislipidemia, enfermedad renal crónica e hipertensión arterial sin el hallazgo de diferencias relevantes.

■ TABLA 1

Características preoperatorias			
Variable	2019	2020	P
Edad (Promedio - Desvío estándar) ¹	31,8 (17,31)	37,5 (19,69)	0,95
Sexo femenino (% n/N) ²	48,1 (39/81)	52,2 (24/46)	0,66
Cirugías abdominales previas (% n/N) ²	25,9 (21/81)	34,8 (16/46)	0,29
Comorbilidades (% n/N) ³			
Tabaquismo	13,6 (11/81)	6,5 (3/46)	0,22
Enfermedad pulmonar crónica	3,7 (3/81)	6,5 (3/46)	0,47
Diabetes mellitus	0 (0/81)	2,2 (1/46)	0,18
Dislipidemia	0 (0/81)	13 (6/46)	0,001
Hipertensión arterial	6,2 (5/81)	6,5 (3/46)	0,94
Enfermedad renal crónica	0 (0/81)	4,3 (2/46)	0,06

1: Prueba t de Student. 2: Prueba de chi cuadrado. 3: Prueba de Fisher.

La demora en la consulta en la serie 2019 presentada como promedio fue de $1,69 \pm 1,98$ días mientras que en el año 2020 fue de $2,4 \pm 2,44$ días; $p = 0,110$.

Teniendo en cuenta los parámetros intraoperatorios, el abordaje laparoscópico fue el que prevaleció en ambas series, basada su elección en la preferencia del cirujano tratante de acuerdo con el caso, mayor en el año 2020 (76,5% vs. 91,3%; $p = 0,08$). Se evidenció mayor cantidad de plastrones apendiculares en la cohorte afectada por la pandemia (9,9% vs. 23,9%; $p = 0,03$) y mayor cantidad de pacientes con peritonitis (la diferencia entre ambas series fue de 14,4%; $p = 0,09$), aumentando de forma correlativa el requerimiento de drenaje abdominal (9,9% vs. 23,9%; $p = 0,03$).

A pesar de las diferencias en la complejidad en ambas series, no hubo una prolongación significativa del tiempo operatorio; estos datos se reflejan en la tabla 2.

La tabla 3 desarrolla las variables posoperatorias de los pacientes, en donde la reinternación y el requerimiento de antibioticoterapia endovenosa prolongada, manifestada como la necesidad de solicitar internación domiciliaria, mostraron parámetros estadísticamente significativos.

Tras estadificar las complicaciones según la clasificación de Clavien-Dindo⁷ se observó mayor incidencia de complicaciones graves en 2020 (80% fueron tipo IIIB), mientras que en 2019, hubo mayor tendencia a complicaciones menores (75% fueron tipo I).

Durante la pandemia, el promedio de días de internación fue de $3,24 \pm 7,31$ días, mayor que la media del grupo previo a la pandemia: $1,89 \pm 2,04$ días. El porcentaje de complicaciones fue del doble durante la pandemia (4,9% vs. 10,9%; $p = 0,21$); un 2,5% de los pacientes requirió reoperación en la serie 2019 vs. 8,7% ($p = 0,03$) en la serie 2020.

En la serie 2019 se reoperó un solo paciente, masculino, de 39 años, sin antecedentes, que presentó

AA perforada con compromiso de la base apendicular. En la primera cirugía requirió cequectomía parcial e intercurrió en el posoperatorio con un absceso, por lo cual se le realizó drenaje quirúrgico; en ambas oportunidades fue abordado por vía laparoscópica. En la serie 2020, todos fueron hombres de entre 19 y 42 años, dos de ellos sin antecedentes; uno presentaba enfermedad renal crónica y múltiples cirugías abdominales y otro, obesidad. La característica común fue la presencia de peritonitis y de apéndice gangrenoso. Tres de ellos fueron abordados en primera instancia por vía laparoscópica y uno de ellos por vía convencional por tratarse de un paciente inmunosuprimido, con laparotomías previas y sin un diagnóstico de certeza de AA. Los motivos de las reoperaciones fueron:

- Pacientes 1 y 2: colección abdominal.
- Paciente 3: hematoma infectado y evisceración.
- Paciente 4: hematoma infectado y luego una perforación intestinal, mientras cursaba infección por COVID-19 grave, requiriendo permanencia en Unidad de Terapia Intensiva (UTI) y asistencia respiratoria mecánica (ARM).

■ TABLA 2

Características operatorias de los pacientes			
Variable (% n/N)	2019	2020	P
Abordaje laparoscópico ²	76,5 (62/81)	91,3 (42/46)	0,08
Tipo de apendicitis ²			
Edematosa	3,7 (3/81)	4,3 (2/46)	0,86
Flegmonosa	66,7 (54/81)	41,3 (19/46)	0,005
Gangrenosa	12,3 (10/81)	13 (6/46)	0,91
Perforada	7,4 (6/81)	17,4 (8/46)	0,08
Plastrón apendicular	9,9 (8/81)	23,9 (11/46)	0,03
Peritonitis ²			
No	38,3 (31/81)	23,9 (11/46)	0,09
Sí	61,7 (50/81)	76,1 (35/46)	0,09
Drenaje ²	9,9 (8/81)	23,9 (11/46)	0,03
Tiempo operatorio en minutos (Promedio- Desvío estándar) ¹	58,93 (27,09)	64,43 (20,16)	0,88

1: Prueba t de Student. 2: Prueba de chi cuadrado.

■ TABLA 3

Características posoperatorias de los pacientes			
Variable	2019	2020	P
Días de internación (Promedio-Desvío estándar) ¹	1,89 (2,03)	3,24 (7,30)	0,93
Complicaciones(% n/N) ³	4,9 (4/81)	10,9 (5/46)	0,21
Colección abdominal(% n/N) ³	1,2 (1/81)	6,5 (3/46)	0,10
Reoperación (% n/N) ³	1,23 (1/81)	8,7 (4/46)	0,03
Reinternación(% n/N) ³	0 (0/81)	6,5 (3/46)	0,02
Internación domiciliaria para antibióticos (% n/N) ³	0 (0/81)	6,5 (3/46)	0,02

1: Pruebat t de Student. 3: Prueba de Fisher.

No hubo mortalidad registrada en ninguno de los dos períodos.

En el grupo 2020 agregamos:

Pacientes con hisopado nasofaríngeo: de los 46 pacientes operados, 6 fueron hisopados de forma prequirúrgica, 5 según el protocolo correspondiente y 1 por sospecha clínica de COVID-19. Todos ellos dieron negativo. En cuanto al posoperatorio, 3 fueron hisopados por sospecha clínica y únicamente 1 resultó positivo (Paciente 4).

Discusión

Desde el inicio del Aislamiento Social, Preventivo y obligatorio declarado en la Argentina el 20 de marzo hemos notado una disminución en la consulta por dolor abdominal al Servicio de Emergencias de nuestro hospital, y nos encontramos con cuadros más evolucionados en el acto quirúrgico y posoperatorios más tórpidos en la patología quirúrgica en general.

Ya que la apendicectomía constituye la intervención de urgencia más frecuentemente practicada en los Servicios de Cirugía General a nivel mundial^{8,9}, siendo el riesgo acumulado de padecer AA a lo largo de la vida del 6,7% en mujeres y 8,7% en hombres⁹, el propósito del presente trabajo es objetivar dichos hallazgos en torno a la AA, comparando la incidencia y la severidad de esta durante el período de pandemia por COVID-19 y el mismo período del año anterior.

Se ha detectado una disminución del total de las apendicectomías realizadas en el año 2020 con respecto al mismo período 2019 y a su vez se ha objetivado, con valores estadísticamente significativos, mayor cantidad de apéndices flegmonosos en el período 2019 y aumento de la presencia de plastrones apendiculares y peritonitis en el período 2020, como fue descripto previamente.

En las series analizadas, la demora en la consulta fue mayor en el año 2020 y, a pesar de no contar con valores estadísticamente significativos en este punto, hemos objetivado cuadros abdominales notoriamente más evolucionados y posoperatorios más tórpidos, lo cual evidencia un retraso en el tratamiento quirúrgico, sin poder definir con claridad la causa en el presente artículo. Los motivos, en el caso de tratarse de una consulta tardía al Servicio de Emergencias, podrían estar relacionados con el temor al contagio y con la complejización en la accesibilidad a los centros de salud.

Este último punto se encuentra descripto en la bibliografía: cómo, en épocas de pandemia o epidemia, las personas con patologías no relacionadas con ella deciden no consultar a los Servicios de Emergencia o lo hacen de forma tardía. Los ejemplos de esto son los brotes de influenza o del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS)^{10,11} o, en la actualidad, la pandemia por COVID-19^{12,13}.

Lazzerini describe la experiencia de 5 hospitales pediátricos de Italia y afirma que, durante el confinamiento por la pandemia por COVID-19, se vio una disminución (desde el 73 hasta el 83%) de consultas al Servicio de Emergencias comparándolas con el mismo período de los años 2018 y 2019 e hipotetiza que esto se podría deber a la dificultad en el acceso a los centros de salud, al temor a la exposición al coronavirus y a una disminución, por las medidas de prevención adoptadas, de infecciones agudas por otras causas y disminución de los traumatismos¹⁴.

La mortalidad en cuadros de AA es extremadamente baja (inferior al 0,1%) pero aumenta marcadamente en cuadros más evolucionados que incluyen apendicitis gangrenosas, perforadas o abscesos⁸.

Respecto de la serie analizada no hay diferencias importantes en cuanto a las características preoperatorias de los pacientes: se encuentra la edad media de presentación en la tercera década de la vida y hay un leve predominio del sexo masculino en el total de los pacientes incluidos, en concordancia con parámetros internacionales^{15,16}. Se ha comprobado un mayor número de pacientes con peritonitis y mayor necesidad de drenaje abdominal, sin prolongación significativa del tiempo operatorio.

De los trabajos que abordan casos de pacientes con diagnóstico de AA durante la pandemia por COVID-19, analizamos uno presentado por Tankel. Se trata de un trabajo multicéntrico, retrospectivo, que incluye 378 pacientes: describe una diferencia estadísticamente significativa en la disminución de consultas por AA (diferencia en porcentaje del 40,7%; $p < 0,02$) entre los dos períodos analizados –previo a la pandemia y durante la pandemia–, sin diferencias importantes en cuanto a la gravedad de la AA, el tiempo operatorio, el requerimiento de drenaje abdominal o la estadía hospitalaria, (sin un valor de p significativo). Pero, si analizamos los valores publicados, encontramos un porcentaje de AA no complicadas del 86% en el período prepandemia vs. 78,8% durante la pandemia y AA gangrenosas, perforadas o con absceso periapendicular en el 13,1% de los pacientes y 20,6%, respectivamente¹².

Velayos presentó una serie de casos que incluye 66 pacientes pediátricos intervenidos por AA en el Hospital Universitario de La Paz desde enero hasta abril de 2020, los cuales fueron clasificados según el momento de la apendicectomía, antes de la declaración del estado de alarma (pre-COVID-19) y después de la declaración del estado de alarma (pos-COVID-19) en España.

Sus hallazgos fueron similares a los descriptos en nuestro trabajo, mostrando una mayor proporción de apendicitis complicada en el grupo pos-COVID al compararlo con el pre-COVID-19 (32 vs. 7,3%; $p = 0,015$). La estadía hospitalaria fue mayor en el grupo pos-COVID-19 ($5,6 \pm 5,9$ vs. $3,3 \pm 4,3$ días; $p = 0,041$), sin encontrarse diferencias en el tiempo de evolución de

los síntomas ni en el tiempo quirúrgico¹³. No queremos dejar de mencionar que, si bien históricamente se consideró la cirugía como el procedimiento de referencia (gold standard) para el tratamiento de la AA^{17,18}, el manejo conservador ha sido propuesto como una alternativa válida en esta situación de pandemia.

Javanmard-Emamghissi publicó un estudio que incluye una cohorte de 500 pacientes tratados por AA en el Reino Unido durante la pandemia por COVID-19¹⁹. Se dividió a los pacientes en dos grupos, a uno se le realizó tratamiento médico (grupo 1) y al otro tratamiento quirúrgico (grupo 2). Evidenciaron que hubo una disminución de la estadía hospitalaria en el grupo 1 (2 vs. 3 días; $p=0,001$), con aumento marcado de las complicaciones a 30 días del grupo 2 ($p > 0,001$), sin muertes en ninguno de los dos. Cabe destacar que el 10% (26/263) de los pacientes a los que inicialmente se los trató con antibióticos debió ser sometido a una cirugía por mala evolución y que a 2 de ellos se les realizó una hemicolectomía derecha, uno por AA complicada y el otro por enfermedad maligna, hecho que no figura descripto en el grupo 2. Además, dentro del grupo 2, se diferenciaron aquellos abordados por técnica abierta (56%) y por vía laparoscópica (44%), mostrando con valores estadísticamente significativos que la permanencia hospitalaria en los operados por técnica laparoscópica fue igual a la del grupo conservador (2 días; $p < 0,012$).

Abogando a favor del tratamiento no operatorio, en este trabajo se describen dos situaciones. Por un lado, el riesgo al que es expuesto el equipo quirúrgico al operar a un paciente con COVID-19 por la elevada aerosolización que se genera y, por otro, la elevada mortalidad que implica operar a pacientes que cursan

la infección por coronavirus aun cuando sea en procedimientos de baja complejidad²⁰. En su serie, el 4% de los pacientes presentaron infección por coronavirus sin evidenciarse diferencias en su evolución.

Como respaldo de estos conceptos encontramos una revisión publicada en el año 2016 por Sallinen²¹, quien describe que el manejo con antibióticos de la AA no complicada tiene 3% menos de complicaciones mayores, 7% menos de complicaciones menores, disminución marcada de la estadía hospitalaria y 92% de disminución de las apendicectomías en el primer mes, pero a su vez muestra un 23% de recurrencia de AA durante el primer año y, en dichos casos, aumento de los días de internación. Hace énfasis en que, si bien la apendicectomía es una intervención quirúrgica de rutina, con baja mortalidad, sin embargo presenta un índice de complicaciones del 5-28%²².

En cuanto a la mortalidad de pacientes operados con COVID-19, se sabe que el estrés y la inflamación sistémica que genera la cirugía disparan mecanismos inmunitarios mediados por células²³ que generan una respuesta inflamatoria exacerbada a la presencia del virus en el organismo, acelerando el desarrollo de los síntomas y aumentando posiblemente la mortalidad^{24, 25}.

En nuestro Servicio se opta por no realizar tratamiento conservador en los cuadros de AA, considerando la apendicectomía laparoscópica como el procedimiento de referencia para su tratamiento²⁶⁻²⁸. Basándonos en nuestra experiencia, planteamos que la disminución en la consulta al Servicio de Emergencias que se evidenció tras la declaración del Confinamiento Obligatorio pudo haber modificado de manera adversa

■ ENGLISH VERSION

Introduction

Acute abdomen accounts for 7-10% of all Emergency Department visits, being acute appendicitis (AA) the most common cause of pain in the lower abdomen¹. There is a direct relationship between delays in accessing healthcare and the outcomes of AA, with more adverse results².

The Coronavirus pandemic was declared on March 11, 2020 by the World Health Organization, with 118 000 cases in 114 countries and 4 291 deaths³. As of July 13, 2020, 97 509 cases and 1 818 deaths were reported in Argentina⁴.

In addition to the implications associated with COVID-19 patient care, the changes in the health system organization directly affected patients with other conditions. Challenges have arisen from preoperative, intraoperative and postoperative care of

patients requiring surgical management. Such issues include the management of the Emergency Department visits, deciding on conservative or surgical treatment, oncology patients requiring surgery, the postponement and delay of elective surgeries in symptomatic patients, and the preservation and care of health workers⁵.

In our hospital, since the social, preventive and mandatory lockdown implemented on March 20 this year, there has been a marked reduction in the number of Emergency Department visits due to abdominal disorders.

This study aims to analyze the results of a cohort of patients undergoing surgery for acute appendicitis during the COVID-19 pandemic in a teaching hospital in Buenos Aires, and to compare outcomes with the same period in 2019, assessing the differences in incidence, severity, and evolution of cases.

Material and methods

A retrospective analysis of prospectively collected data was conducted on patients undergoing surgical management of AA in a University Hospital in Buenos Aires between March 20 and July 13, 2019, and March 20 and July 13, 2020. Patients were randomized to two groups depending on whether the intervention was during the pandemic (2020) or not (2019).

Data taken into account were:

- Preoperative data: Sex and age, comorbidities, history of abdominal surgeries.
- Intraoperative data: Conventional or laparoscopic approach, appendicitis according to Carr’s classification⁶, presence or absence of appendicular plastron, presence or absence of peritonitis, need for abdominal drainage, and operative time.
- Postoperative data: Hospitalization days, staging and complications according to the Clavien-Dindo classification⁷, incidence of postoperative abdominal collections, need for reoperation, readmittance, and home antibiotic therapy.

Both patient cohorts were compared in terms of the surgery and its outcomes. Diagnosis was made based on the clinical picture, laboratory tests, and imaging (ultrasound/CT scan). As for the management of patients during the pandemic, a Committee of Experts developed protocols for the different sectors. Those protocols were adapted as per the National Ministry of Health regulations and the situation in our setting, so that, at first, screening for suspected cases of COVID-19 consisted of a clinical examination; later on, preoperative nasopharyngeal swab was used. Postoperative swabbing was always determined by the clinical picture.

STATA software was used for statistical analysis (v11.1, StataCorp, College Station, Texas, USA). Categorical variables were described as percentages and are also presented as proportions in the tables, while numerical variables were described as mean and standard deviation. The Chi Square Test was used to compare categorical variables, and the Student-T Test was used to compare numerical variables; the cases in which the Fisher Test was used are included in the tables because it was a reduced sample. All variables with $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Results

A total of 127 patients were included, 81 operated between March 20 and July 13, 2019, and 46 operated during the same period in 2020. Table 1 summarizes the preoperative characteristics of both groups. Mean age of presentation was 31,8 +/-17,31 years in the 2019 group and 37,5 +/-19,69 years in the 2020 group, being the frequency slightly higher in the

■ TABLE 1

Variable	Preoperative features		P
	2019	2020	
Age (Mean - Standard deviation) ¹	31.8 (17.31)	37.5 (19.69)	0.95
Female (% , n/N) ²	48.1 (39/81)	52.2 (24/46)	0.66
Previous abdominal surgeries (% , n/N) ²	25.9 (21/81)	34.8 (16/46)	0.29
Comorbidities (% , n/N) ³			
Smoking	13.6 (11/81)	6.5 (3/46)	0.22
Chronic lung disease	3.7 (3/81)	6.5 (3/46)	0.47
Diabetes mellitus	0 (0/81)	2.2 (1/46)	0.18
Dyslipidemia	0 (0/81)	13 (6/46)	0.001
Hypertension	6.2 (5/81)	6.5 (3/46)	0.94
Chronic kidney disease	0 (0/81)	4.3 (2/46)	0.06

¹ Student-T Test
² Chi-Square Test
³ Fisher’s Test

male and female patients respectively. Comorbidities included previous abdominal surgeries, smoking, chronic obstructive pulmonary disease, diabetes mellitus, dyslipidemia, chronic kidney disease, and high blood pressure, finding no relevant differences. In the 2019 group, the average delay in consultation was 1.69 days (SD 1.98) and 2.40 (SD 2.44; $p = 0.110$) in the 2020 group.

As for intraoperative parameters, the laparoscopic approach prevailed in both groups, based on the preference of the treating surgeon, being higher in the 2020 group (76.5% vs 91.3%; $p = 0.08$). A higher number of appendicular plastrons in the cohort affected by the pandemic (9.9% vs. 23.9%; $p = 0.03$) and of peritonitis (the difference between both groups was 14.4%; $p = 0.09$) were found, increasing the abdominal drainage (9.9% vs. 23.9%; $p = 0.03$). Despite the differences in severity between both groups, operative time was not significantly longer; these data are included in Table 2.

Table 3 shows the postoperative variables; readmission and long-term intravenous antibiotic therapy –requiring home care– showed statistically significant parameters.

According to the Clavien-Dindo staging system⁷, there was a higher incidence of severe complications in the 2020 group (80% were type IIIb), while the 2019 group was more likely to have minor complications (75% were type I).

During the pandemic, the average hospitalization days were 3.24 days (SD 7.31), being higher than the median in the 2019 group: 1.89 days (SD (2.04). The rate of complications doubled during the pandemic (4.9% vs. 10.9%; $p = 0.21$), and 2.5%

■ TABLE 2

Operative features of the patients

Variable (% , n/N)	2019	2020	P
Laparoscopy ²	76.5 (62/81)	91.3 (42/46)	0.08
Type of appendicitis ²			
Early	3.7 (3/81)	4.3 (2/46)	0.86
Phlegmon	66.7 (54/81)	41.3 (19/46)	0.005
Gangrenous	12.3 (10/81)	13 (6/46)	0.91
Perforated	7.4 (6/81)	17.4 (8/46)	0.08
Appendicular plastron	9.9 (8/81)	23.9 (11/46)	0.03
Peritonitis ²			
No	38.3 (31/81)	23.9 (11/46)	0.09
Yes	61.7 (50/81)	76.1 (35/46)	0.09
Drainage ²	9.9 (8/81)	23.9 (11/46)	0.03
Operative time in minutes (Mean - Standard deviation) ¹	58.93 (27.09)	64.43 (20.16)	0.88

¹ Student-T Test² Chi-Square Test

■ TABLE 3

Postoperative features of the patients

Variable	2019	2020	P
Hospitalization days (Mean - Standard deviation) ¹	1.89 (2.03)	3.24 (7.30)	0.93
Complications (% , n/N) ³	4.9 (4/81)	10.9 (5/46)	0.21
Abdominal collection (% , n/N) ³	1.2 (1/81)	6.5 (3/46)	0.10
Reoperation (% , n/N) ³	1.23 (1/81)	8.7 (4/46)	0.03
Readmission (% , n/N) ³	0 (0/81)	6.5 (3/46)	0.02
Home antibiotic care (% , n/N) ³	0 (0/81)	6.5 (3/46)	0.02

¹ Student-T Test³ Fisher's Test

required reintervention in the 2019 group vs. 8.7% (p = 0.03) in the 2020 group.

One 39-year old male patient with perforated AA and involvement of the appendiceal base required reintervention; this patient had required partial removal of the cecum and presented with an abscess during the postoperative period; surgical drainage was performed, approached by laparoscopy in both procedures. The 2020 group included 19-42 year-old men, two of them with no previous history; one had chronic kidney disease and multiple abdominal surgeries, and one was obese. The common features were peritonitis and gangrenous appendix. Three patients were first approached by laparoscopy and one of them by conventional approach due to immunosuppression, previous laparotomies and unconfirmed diagnosis of AA.

The reasons for reintervention were:

- Patients 1 and 2: Abdominal collection.

- Patient 3: Infected hematoma and evisceration.
- Patient 4: Infected hematoma and then bowel perforation during severe COVID-19 infection, requiring ICU and MV.

No mortality was recorded in either period.

In the 2020 group, we added:

Patients with nasopharyngeal swab: Of the 46 patients undergoing surgery, 6 were tested before the procedure, 5 according to the protocol, and 1 due to clinical suspicion of COVID-19. All the tests were negative. In the postoperative period, 3 patients were swabbed due to clinical suspicion and only 1 was positive (Patient 4).

Discussion

Since the beginning of the social, preventive and mandatory lockdown declared in Argentina on March 20, consultations for abdominal pain have decreased at the Emergency Department of our hospital, finding more progressed cases intraoperatively and torpid postoperative course in the surgical pathology in general.

Given that appendectomy is the most frequent emergency intervention in General Surgery departments worldwide^{8,9}, with a lifetime cumulative risk for AA of 6.7% in women and 8.7% in men⁹, the purpose of this paper is to target those AA findings by comparing its incidence and severity during the COVID-19 pandemic with the same period in 2019.

A reduction in the total number of appendectomies in 2020 was found, compared to the same period in 2019; a greater number of phlegmons with statistically significant values, and an increase in appendicular plastrons and peritonitis were found in the 2019 and 2020 groups, respectively.

The delay in consultation was greater in 2020, and despite the absence of statistically significant values, we targeted notoriously progressed abdominal disorders and more torpid postoperative course, evidencing a delay in transfer for surgery. We were unable to clearly define the cause in the present article. The reasons for delayed visits to the Emergency Department may be associated to the fear of contagion and to the difficult access to healthcare centers. This is described in the literature: how people with conditions unrelated to a pandemic or epidemic decide not to consult -or go late- to the Emergency Department. Examples are the Influenza or Middle East Respiratory Syndrome (MERS) outbreaks¹⁰⁻¹¹ or the COVID-19 pandemic today^{12,13}.

Lazzerini describes the experience of 5 pediatric hospitals in Italy, and states that during the lockdown for coronavirus disease 2019 (COVID-19), official hospital statistics in the period March 1–27, 2020 show substantial reductions—ranging from 73% to 88%—in pediatric Emergency Department visits

compared with the same time period in 2019 and 2018, and hypothesizes that it might reflect difficulty to access healthcare centers, or reticence to risk exposure to coronavirus, in addition to lower rates of acute infections and trauma as a result of the preventive measures adopted.

Mortality rate for AA is extremely low (< 0.1%), but it increases significantly in more progressed cases, such as gangrenous, perforated or abscessed appendicitis⁸. In the series analyzed, there are no important differences in the preoperative features of the patients. Mean age of presentation is the third decade of life, and male patients are slightly predominant in the total number included, in accordance with international parameters^{15,16}. An increased number of patients with peritonitis and a greater need for abdominal drainage were found, without significantly longer operative time.

Of the studies addressing patients diagnosed with AA during the COVID-19 pandemic, we analyzed one presented by Tankel. It is a multicenter, retrospective study including 378 patients. It describes a statistically significant reduction in the incidence of consultations for AA (decrease by 40.7%; $p < 0.02$) between the two periods analyzed – pre-pandemic and pandemic, with no significant difference in AA severity, operative time, abdominal drainage requirement, or hospital stay (no significant p value); however, if we analyze the published values, we find 86% uncomplicated AA in the pre-pandemic period vs. 78.8% during the pandemic, and gangrenous AA, perforated AA, or periappendicular abscess in 13.1% and 20.6% of the patients, respectively¹².

Velayos presented a case report that includes 66 pediatric patients operated on for AA in the University Hospital of La Paz from January to April 2020, who were classified according to the time of the appendectomy – before the declaration of the state of alarm (pre-COVID-19), and after its declaration (post-COVID-19), in Spain. Their findings were similar to ours, showing a higher proportion of complicated appendicitis in the post-COVID group compared to pre-COVID-19 (32 vs 7.3%; $p = 0.015$). Hospital stay was longer in the post-COVID-19 group (5.6 ± 5.9 vs. 3.2 ± 4.3 days; $p = 0.041$). No differences were found in the time of onset of symptoms or surgical time¹³.

It is also worth mentioning that while surgery was historically considered the gold standard of AA treatment^{17,18}, the conservative approach has been proposed as a valid option in this pandemic.

Javanmard-Emamghissi published a study including a cohort of 500 patients treated for AA in the UK during the COVID-19 pandemic¹⁹. Patients were divided

into two groups, one managed conservatively (group 1) and the other under operative approach (group 2). Median length of hospital stay was significantly reduced in the conservatively managed group (2 days vs. 3; $p = 0.001$). At 30 days, complications were significantly higher in the operative group ($p < 0.001$), with no deaths in any group. It should be noted that failed conservative management with antibiotics occurred 10% (26/263), who went on to have surgery due to poor progression; of those 26, 2 patients required a right hemicolectomy: one for complicated AA and the other for malignancy, which is not described in group 2. Within the operative group, the majority had an open procedure (56%) versus laparoscopic (44%), showing with statistically significant values that hospital stay in those operated by laparoscopy was equal to that of the conservative group (2 days; $p < 0.012$).

Advocating for non-surgical treatment, two situations are described in this paper. On the one hand, the surgical team is exposed to high aerosol-generating procedures when managing COVID-19 patients; on the other hand, the high risk of mortality they have when operating on patients infected by coronavirus even in non-complex procedures²⁰. In that series, 4% of the patients were infected by Coronavirus with no differences in their progression.

In support of these concepts, we found a review published in 2016 by Sallinen²¹, describing that antibiotic therapy for uncomplicated AA presents 3% fewer major complications, 7% fewer minor complications, a marked reduction in hospital stay, and 92% fewer appendectomies in the first month, but at the same time shows a 23% recurrence rate within 1 year and longer hospital stay. The study emphasizes that although appendectomy is a routine surgical procedure with low mortality, 5–28% of patients develop a complication²².

As for mortality in patients operated with COVID-19, it is known that stress and systemic inflammation caused by surgery trigger cell-mediated immunity²³, resulting in exacerbated inflammatory response to the virus in the body, accelerating the development of symptoms and possibly increasing mortality^{24,25}.

In our Department, we choose not to follow a conservative approach to AA, considering laparoscopic appendectomy as the gold standard of treatment²⁶⁻²⁸.

Based on our experience, we suggest that the reduction in Emergency Department visits –that was evident after the mandatory lockdown was determined– may have adversely affected the usual course of patients with AA.

Referencias bibliográficas /References

el curso habitual de los pacientes con AA.

- Cervellin G, Mora R, Ticinesi A, Meschi T, Comelli I, Catena F, Lippi G. Epidemiology and outcomes of acute abdominal pain in a large urban Emergency Department: retrospective analysis of 5,340 cases. *Ann Transl Med.* 2016; 4:362.
- Kong VY, Van der Linde S, Aldous C, Handley JJ, Clarke DL. Quantifying the disparity in outcome between urban and rural patients with acute appendicitis in South Africa. *S Afr Med J.* 2013; 103: 742-5.
- World Health Organization. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV. En: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/whodirector-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-11-march-2020>. Accessed April 5, 2020.
- World Health Organization Web. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): Situation Report-175. En: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200713-covid-19-sitrep-175.pdf?sfvrsn=d6acef25_2
- Di Saverio S, Pata F, Khan M, Letto G, Zani E, Carcano G. Convert to open: the new paradigm for surgery during COVID-19? *Br J Surg.* 2020; 107:194.
- Carr NJ. The pathology of acute appendicitis. *Ann Diagn Pathol.* 2000; 4:46-58.
- Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004; 240:205-13.
- Collaborative GlobalSurg. Mortality of emergency abdominal surgery in high, middle- and low-income countries. *Br J Surg.* 2016; 103:971-88.
- Addiss DG, Shaffe NR, Fowler BS, Tauxe RV. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol.* 1990; 132:910-25.
- Schanzer DL, Schwartz B. Impact of seasonal and pandemic influenza on emergency department visits, 2003–2010, Ontario, Canada. *Acad Emerg Med.* 2013; 20:388-97.
- Paek SH, Kim DK, Lee JH, Kwak YH. The impact of middle east respiratory syndrome outbreak on trends in emergency department utilization patterns. *J Korean Med Sci.* 2017; 32:1576-80.
- Tankel J, Keinan A, Blich O, Koussa M, Helou B, Shay S, et al. The Decreasing Incidence of Acute Appendicitis During COVID-19: A Retrospective Multi-centre Study. *World J Surg.* 2020; 44:2458-63.
- Velayos M, Muñoz-Serrano AJ, Fernández KE, Sarmiento Caldas MC, Moratilla Lapena L, López-Santamaría M, et al. Influence of the coronavirus 2 (SARS-Cov-2) pandemic on acute appendicitis. *An Pediatr (Barc).* 2020; 93:118-22.
- Lazzerini M, Barbi E, Apicella A, Marchetti F, Cardinale F, Trobia G. Delayed access or provision of care in Italy resulting from fear of COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020; 4:10-1.
- Sartelli M, Baiocchi G, De Saverio S, Ferrara F, Labrioccosa F, Ansaloni L, et al. Prospective Observational Study on Acute Appendicitis WorldWide (POSAW). *World J Emerg Surg.* 2018; 13:19. 10.1186/s13017-018-0179-0
- Ceresoli M, Zucchi A, Allievi N, Harbi A, Pisano M, Montori G, et al. Acute Appendicitis: Epidemiology, treatment and outcomes-analysis of 16544 consecutive cases. *World J Gastroint Surg.* 2016; 8(10):693-9.
- Wilms IMHA, de Hoog DENM, de Visser DC, Janzing HMJ. Appendectomy versus antibiotic treatment for acute appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 11. Art. No.: CD008359.
- Prechal D, Damirov F, Ronellenfitch U. Antibiotic therapy for acute uncomplicated appendicitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2019; 34:963-71.
- Javanmard-Emamghissi H, Boyd-Carson H, Hollyman M, Doleman B, Adiamah A, Lund JN, et al. The management of adult appendicitis during the COVID-19 pandemic: an interim analysis of a UK cohort study. *Tech Coloproctol.* 2020; 1-11.
- COVID Surg Collaborative. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *Lancet.* 2020; 4;396(10243):27-38.
- Sallinen V, Akl EA, You JJ, Agarwal A, Shoucair S, Vandvik PO, et al. Meta-analysis of antibiotics versus appendectomy for non-perforated acute appendicitis. *Br J Surg.* 2016; 103:656-67.
- Masoomi H, Nguyen NT, Dolich MO, Mills S, Carmichael JC, Stamos MJ. Laparoscopic appendectomy trends and outcomes in the United States: data from the Nationwide Inpatient Sample (NIS), 2004–2011. *Am Surg.* 2014; 80:1074-7.
- Amodeo G, Bugada D, Franchi S. Immune function after major surgical interventions: the effect of postoperative pain treatment. *J Pain Res.* 2018 11:1297-305.
- Ni Choileain N, Redmond HP. Cell response to surgery. *Arch Surg.* 2006; 141:1132-40.
- Leia S, Jiang F, Sua W, Chend C, Chene J, Meif W, et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *E Clinical Medicine.* 2020;21:100331.
- Jaschinski T, Mosch CG, Eikermann M, Neugebauer EAM, Sauerland S. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2018; (10):CD001546.
- Di Saverio S, Podda M, De Simone B, Ceresoli M, Augustin G, Gori A, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020; 15(1):27.
- Ruffolo C, Fiorot A, Pagura G, Antoniutti M, Massani M, Caratozzolo E et al. Acute appendicitis: What is the gold standard of treatment?. *World J Gastroenterol* 2013;19(47):8799-807.