



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"HALLAZGOS TESTICULARES POR ULTRASONIDO Y**  
**TOMOGRFÍA EN PACIENTES CON COVID-19. REVISIÓN SISTEMÁTICA"**

**TÉSIS:**  
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y**  
**TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:**  
**ELOISE RUIZ CASTRO**

**ASESOR:**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DR. GERARDO MARTIN PERDIGÓN CASTAÑEDA**

**Ciudad de México, mayo de 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

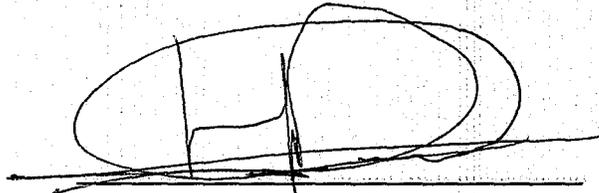
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

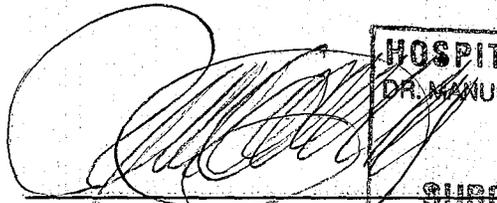
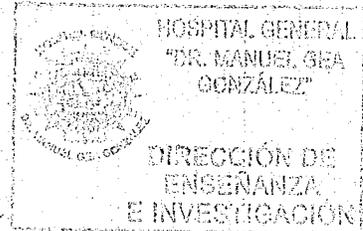
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

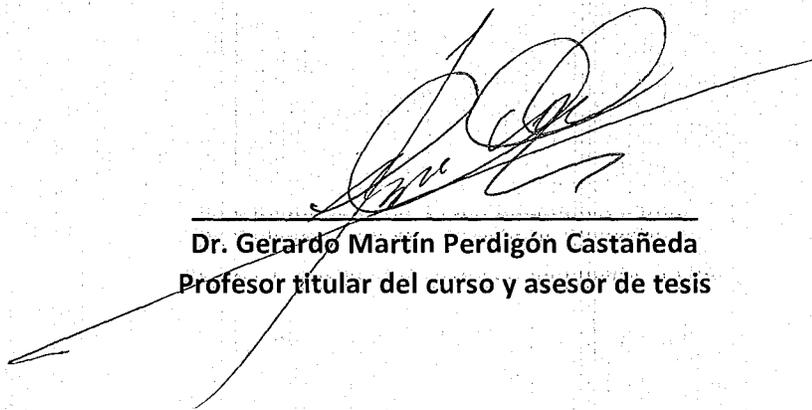
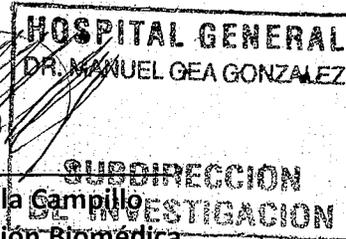
**AUTORIZACIONES**



**Dr. Héctor Manuel Prado Calleros**  
**Director de Enseñanza e Investigación**

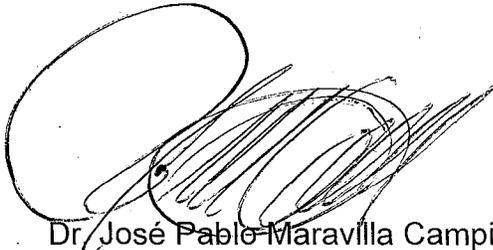


**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**  
**Subdirector de Investigación Biomédica**

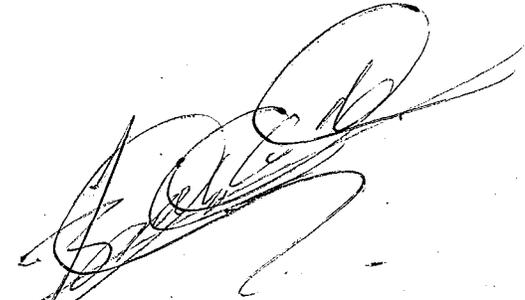


**Dr. Gerardo Martín Perdigón Castañeda**  
**Profesor titular del curso y asesor de tesis**

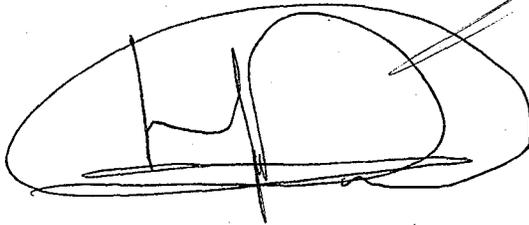
Como consecuencia de la pandemia por COVID-19 que enfrenta el país y en concordancia con el oficio **FMED/DEP/JHCH/046/2020** firmado por el Dr. José Halabe Cherem, Jefe de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, se autoriza el presente trabajo de investigación por revisión sistemática, presentado por la Dra. Eloise Ruiz Castro, con el visto bueno de sus tutores principales de la tesis, el Dr. Gerardo Martín Perdigón Castañeda y el Dr. Héctor Manuel Prado Calleros



Dr. José Pablo Maravilla Campillo  
Subdirector de Investigación  
Biomédica



Dr. Gerardo Martín Perdigón Castañeda  
Tutor Principal

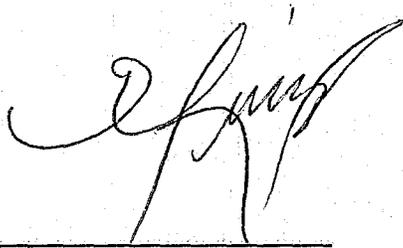


Dr. Héctor Manuel Prado Calleros  
Director de Enseñanza e Investigación  
Asesor Metodológico

**“HALLAZGOS TESTICULARES POR ULTRASONIDO Y  
TOMOGRFÍA EN PACIENTES CON COVID-19. REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

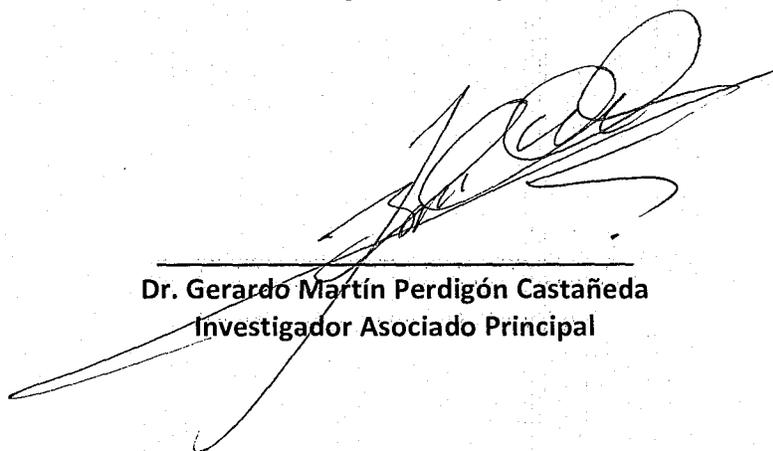
Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica bajo la dirección de Dr. Héctor Manuel Prado Calleros con el apoyo de Dr. Gerardo Martín Perdigón Castañeda Profesor titular del curso asesor de tesis, quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

**COLABORADORES:**



---

**Dra. Eloíse Ruiz Castro**  
**Investigador Principal**



---

**Dr. Gerardo Martín Perdigón Castañeda**  
**Investigador Asociado Principal**

## AGRADECIMIENTOS

A los mejores amigos de la residencia y vida, Little Yisus

# ÍNDICE

<b>Parte</b>	<b>Página</b>
Hoja de firmas	3
Agradecimientos	4
Índice	5
Abreviaturas, siglas y acrónimos	6
Lista de Figuras	7
Lista de Tablas	8
Resumen	9
Abstract	11
Introducción	13
Metodología	15
Resultados	19
Conclusiones	30
Referencias bibliográficas	31

## ABREVIATURAS, SIGLAS, Y ACRÓNIMOS

<b><i>Siglas</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>
<b>COVID-19</b>	Enfermedad por Coronavirus 19
<b>MESH</b>	Encabezados de Temas Médicos
<b>PRISMA</b>	Elementos preferidos para informes de revisiones sistemáticas y metaanálisis (Del inglés, <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> )
<b>RT-PCR</b>	Reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real
<b>SARS-CoV2</b>	Coronavirus tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo
<b>TAC</b>	Tomografía axial computarizada
<b>USG</b>	Ultrasonido

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura</i>	<i>Descripción</i>	<i>Página</i>
<b>Figura 1</b>	Diagrama de flujo PRISMA	20

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 1</b>	Estudios excluidos y razón de exclusión	21
<b>Tabla 2</b>	Características de los estudios incluidos, total de casos y método de imagen empleado	22
<b>Tabla 3</b>	Características clínicas de los pacientes incluidos	24
<b>Tabla 4</b>	Hallazgos tomográficos testiculares en el reporte de un caso por La Marca y cols.	25
<b>Tabla 5</b>	Hallazgos ultrasonográficos testiculares asociados a COVID-19	26
<b>Tabla 6</b>	Otros hallazgos testiculares por ultrasonido en los pacientes con COVID-19	28
<b>Tabla 7</b>	Diagnósticos finales en los pacientes	29

## RESUMEN

### “Hallazgos testiculares por ultrasonido y tomografía en pacientes con COVID-19. Revisión sistemática”

**Introducción.** El COVID-19 es la enfermedad infecciosa mas contagiosa y que ha afectado a mas personas alrededor del mundo, que produce alteraciones en cualquier órgano y tejido, incluidos los testículos.

**Objetivo.** Realizar una revisión sistemática sobre los hallazgos testiculares por ultrasonido y tomografía en pacientes con COVID-19

**Métodos.** Se realizó una búsqueda en PubMed, Ebsco y Web of Science, limitada a humanos, sin límite de tiempo ni idioma ni edad con los siguientes términos: testículo y COVID19 (en inglés: *testis and covid19*). Se utilizaron los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas.

**Resultados.** Se identificaron un total de 400 registros, de los cuales se revisaron a texto completo 11 y se incluyeron en al análisis final 5 estudios que sumaron 171 casos. Los hallazgos tomográficos reportados fueron: realce testicular, realce de epidídimo, realce de arteria testicular, realce de plexo pampiniforme, agrandamiento de epidídimo y orquitis. Los hallazgos ultrasonográficos fueron: agradamiento testicular, engrosamiento de la túnica albugínea, imagen heterogénea testicular y en epidídimo, agrandamiento del epidídimo y su cabeza, microabscesos diseminados en epidídimo, hidrocele reaccional y abscesos testiculares.

**Conclusiones.** El conocimiento de los hallazgos ultrasonográficos aquí reportados con base en la revisión sistemática de la literatura permitirá una valoración completa y estandarizada de las anomalías testiculares en pacientes positivos para COVID-19, y orientará al especialista en imagenología a buscar alteraciones específicas testiculares.

**Palabras clave:** COVID-19, testículo, ultrasonido, tomografía.

## SUMMARY

### "Testicular findings by ultrasound and tomography in patients with COVID-19. Systematic Review"

**Introduction.** COVID-19 is the most contagious infectious disease that has affected more people around the world, causing alterations in any organ and tissue, including the testicles.

**Objective.** To perform a systematic review on the testicular findings by ultrasound and tomography in patients with COVID-19.

**Methods.** A search was carried out in PubMed, Ebsco and Web of Science, limited to humans, with no time, language or age limit with the following terms: testis and COVID19 (in English: testis and covid19). The PRISMA criteria were used for systematic reviews.

**Results.** A total of 400 records were identified, of which 12 were reviewed in full text and 5 studies were included in the final analysis. The tomographic findings reported were: testicular enhancement, epididymal enhancement, testicular artery enhancement, pampiniform plexus enhancement, epididymal enlargement and orchitis. The ultrasound findings were: testicular enlargement, thickening of the tunica albuginea, heterogeneous testicular and epididymal images, enlargement of the epididymis and its head, disseminated microabscesses in the epididymis, reactional hydrocele and testicular abscesses.

**Conclusions.** Knowledge of the ultrasound findings reported here based on the systematic review of the literature will allow a complete and standardized

assessment of testicular abnormalities in COVID-19 positive patients, and will guide the imaging specialist to search for specific testicular abnormalities.

**Keywords:** COVID-19, testis, ultrasound, computed tomography.

## INTRODUCCIÓN

El brote de infección por SARS-CoV2 llamada COVID-19 se originó el diciembre de 2019 en Wuhan, China, y fue identificado como un cuadro de neumonía acompañada de fiebre, tos seca y fatiga, y síntomas gastrointestinales ocasionales<sup>1,2</sup>. Aunque la mortalidad por SARS-CoV2 se debe principalmente a insuficiencia respiratoria severa, falla orgánica múltiple y trombosis<sup>3</sup>, actualmente sabemos que el COVID-19 afecta a prácticamente todos los órganos y tejidos corporales<sup>4</sup>.

Datos recientes sugieren el coronavirus afecta más a los hombres que a las mujeres debido a una mayor expresión de los receptores para SARS-CoV2 (ACE2 y TMPRSS2) en las células testiculares<sup>5</sup>; además, se ha descrito una probable alteración de la barrera hemato-testicular que facilita la entrada del virus a los testículos<sup>6</sup>.

A nivel histopatológico, se han identificado alteraciones en los túbulos seminíferos, con edema, vacuolación y rarefacción citoplásmica de las células de Sertoli, y desprendimiento de las membranas basales tubulares<sup>7</sup>. La espermatogénesis está presente pero reducida y se observa pérdida y desprendimiento de la masa celular intratubular hacia los lúmenes<sup>7</sup>.

Aunque se han estado reportando algunos casos de orquitis como manifestación inicial del COVID-19<sup>8</sup>, se desconoce si la orquitis es una complicación de la infección por SARS-CoV-2 y algunos autores sugieren que es posible que el virus en lugar de infectar los testículos directamente pudiese inducir una respuesta autoinmune secundaria que resulte en orquitis autoinmune<sup>9</sup>.

No obstante, mientras se conoce el mecanismo exacto del daño testicular en COVID-19, es importante conocer los hallazgos testiculares que se han reportado hasta el momento en los estudios de imagen, con la finalidad de establecer qué hallazgos imagenológicos deben buscarse en pacientes con sospecha de alteración testicular por COVID-19 como parte de una valoración completa y estandarizada. Por lo que, en el presente estudio se realiza una revisión sistemática sobre los hallazgos testiculares por ultrasonido y tomografía reportados hasta ahora en pacientes con COVID-19.

## **METODOLOGÍA**

### **1. Fuentes de información y estrategia de búsqueda**

Se realizó una búsqueda en PubMed, Scopus y Web of Science limitado a humanos, sin límite de tiempo, ni idioma. Los términos MESH que se utilizaron en la búsqueda se presentan a continuación:

#### **Búsqueda simple**

(testis) AND/OR (COVID-19)

#### **Búsqueda detallada**

("teste"[All Fields] OR "testi"[All Fields] OR "testis"[MeSH Terms] OR "testis"[All Fields] OR "testes"[All Fields] OR "inferior colliculi"[MeSH Terms] OR ("inferior"[All Fields] AND "colliculi"[All Fields]) OR "inferior colliculi"[All Fields]) AND ("covid 19"[MeSH Terms] OR "covid 19"[All Fields] OR "covid19"[All Fields]). Manualmente se buscaron estudios adicionales que fueran potencialmente relevantes para el estudio.

### **2. Tipos de artículos a seleccionar e incluir**

Se incluyeron artículos originales fuesen reportes de un caso, series de casos o estudios observacionales

### **3. Condición o dominio a estudiar**

Hallazgos, características o anormalidades de los testículos de pacientes positivos para COVID-19 identificados mediante ultrasonido o tomografía.

#### **4. Criterios de selección de artículos**

##### ***Criterios de inclusión***

- Artículos originales tipo reportes de un caso, series de casos o estudios observacionales que incluyeran pacientes con COVID-19 confirmado por PCR en tiempo real (RT-PCR).
- Los cuales reportaran hallazgos, características o anomalías de los testículos de pacientes positivos para COVID-19 a través de técnicas de imagen como ultrasonido o tomografía.

##### ***Criterios de no inclusión***

- Estudios que incluyesen pacientes con tumores testiculares.
- Estudios enfocados en la toma de biopsias guiadas por ultrasonido.
- Estudios enfocados en describir hallazgos mediante técnicas de imagen no disponibles en la clínica como tomografía por emisión de positrones.

#### **5. Intervención**

No aplica

#### **6. Comparador o control**

Ninguno.

#### **7. Selección de estudios y extracción de datos**

Esta revisión se llevó a cabo siguiendo las pautas PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)<sup>10</sup>. Los resúmenes identificados como relevantes fueron evaluados por dos evaluadores independientes (ERC y JRVB), ambos cegados a la autoría, la institución de los autores y los resultados del estudio.

Si los estudios cumplían con los criterios de inclusión, se revisaron los artículos a texto completo. Un tercer investigador (MFPF) resolvió independientemente cualquier desacuerdo entre los evaluadores.

En un procesador de datos se extrajo la siguiente información de interés:

Autor, año de publicación, país donde se realizó el estudio, tipo de estudio (reporte de casos <5 casos, serie de casos 6-20 casos o estudio observacional), número total de pacientes incluidos en el estudio, edad de los pacientes, comorbilidades, signos y síntomas testiculares, signos y síntomas no testiculares, si las manifestaciones testiculares fueron el motivo de consulta, el tiempo transcurrido desde los síntomas iniciales, cuáles fueron los síntomas iniciales, el tiempo de evolución de los síntomas testiculares, técnica(s) de imagen empleadas, lateralidad de la afectación, hallazgos tomográficos y hallazgos testiculares, anomalías testiculares acompañantes, diagnóstico testicular final y si hubo empeoramiento clínico.

## **7. Reporte de resultados**

Los resultados se describen y se presentan en tablas y gráficos según se consideró apropiado para brindar mayor claridad.

## RESULTADOS

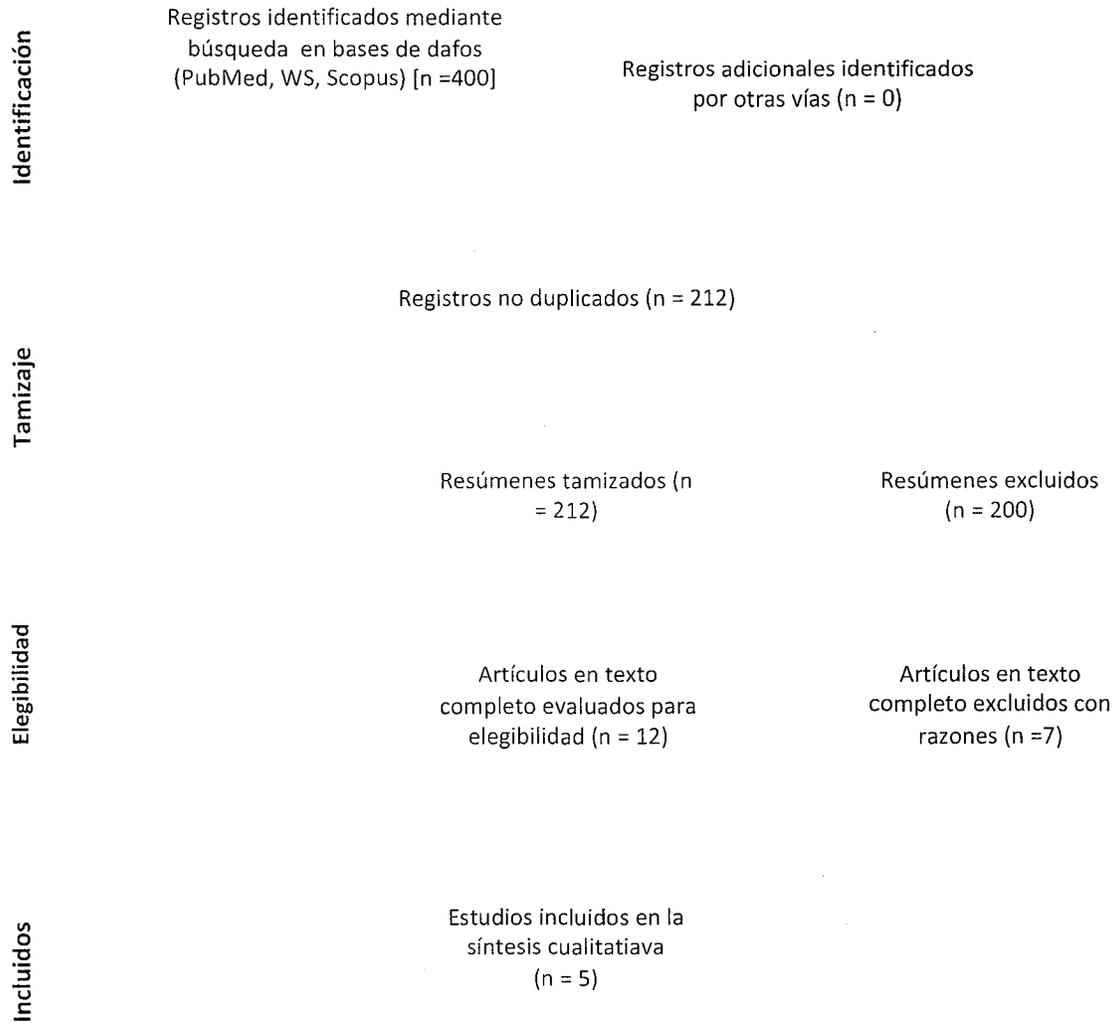
### Selección de estudios

Con los criterios de búsqueda establecidos se identificaron un total de 400 registros; se realizó búsqueda por bola de nieve para identificar artículos publicados en otros sitios sin encontrar adicionales. 212 resúmenes fueron examinados para identificar artículos originales que reportaran información de interés. Se identificaron 11 artículos con información potencialmente relevante que fueron descargados a texto completo para ser revisados a detalles. De esos 6 fueron descartados con alguna razón justificable. Finalmente, fueron incluidos 5 estudios en la revisión sistemática [Figura 1].

Las razones de exclusión de 6 estudios fueron las siguientes: dos eran de un paciente con tumor testicular que resultaron positivos para COVID-19, dos estaban enfocados en la toma de biopsias testiculares guiadas por ultrasonido, otro estaba enfocado en describir hallazgos en diversos tejidos de 18F-FDG-PET/CT sin describir los de testículo y uno no reportó hallazgos testiculares ultrasonográficos ni tomográficos [Tabla 1].



## Diagrama de flujo PRISMA



**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA. Estudios identificados, tamizados y elegibles.

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Razon de exclusión</b>
<b>Almassi</b> <sup>11</sup>	2020	Era un paciente con tumor testicular positivo a COVID-19
<b>Kim</b> <sup>12</sup>	2020	No reporta hallazgos ultrasonográficos ni tomográficos
<b>Duarte</b> <sup>13</sup>	2020	Está enfocado en la toma de biopsias guiadas por ultrasonido.
<b>Cieri</b> <sup>14</sup>	2021	Era un paciente con tumor testicular positivo a COVID-19
<b>Brook</b> <sup>15</sup>	2021	Está enfocado en la toma de biopsias guiadas por ultrasonido, pero no reporta resultados testiculares.
<b>Halsey</b> <sup>16</sup>	2021	Enfocado en describir hallazgos en diversos tejidos de 18F-FDG-PET/CT sin describir los de testículo

### **Características de los estudios incluidos**

De los 5 estudios incluidos, 3 fueron reportes de casos<sup>17-19</sup> y 2 fueron observacionales de tipo transversal<sup>20,21</sup> que en conjunto sumaron 171 casos de pacientes positivos para COVID-19. En 4 estudios se reportaron hallazgos ultrasonográficos y en uno se reportaron hallazgos tomográficos<sup>17-21</sup> [Tabla 2].

<i><b>Autor</b></i>	<i><b>Año</b></i>	<i><b>Tipo de estudio</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>Método de imagen empleado</b></i>
<b>Gagliardi</b> <sup>17</sup>	2020	Reporte de caso (<5)	1	USG
<b>La Marca</b> <sup>18</sup>	2020	Reporte de caso (<5)	1	TAC
<b>Carneiro</b> <sup>20</sup>	2020	Observacional, Transversal	26	USG
<b>Chen</b> <sup>21</sup>	2020	Observacional, Transversal	142	USG
<b>Ozveri</b> <sup>19</sup>	2020	Reporte de caso (<5)	1	USG

USG=ultrasonido, TAC= tomografía axial computarizada

### **Características clínicas de los pacientes incluidos**

La severidad del COVID-19 de los pacientes incluidos fue leve, moderado y severo o crítico, es decir no hubo una relación clara entre la severidad del COVID-19 y la afectación testicular<sup>17-21</sup>[Tabla 3]. La edad media de los casos y pacientes reportados osciló entre 14 y 58.3 años. Mientras que uno de 3 casos se presentaron en pacientes sin comorbilidades, un paciente si presentaba hiperlipidemia y resistencia a la insulina. En uno de los estudios observacionales se reportaron las siguientes comorbilidades y frecuencias: hipertensión 28.9%, diabetes 13.4%, enfermedad arterial coronaria 12%, enfermedad renal crónica 15.5%, enfermedad pulmonar obstructiva crónica 11.3% y cirrosis 6.3%<sup>21</sup>[Tabla 3].

Los signos y síntomas testiculares reportados entre los pacientes fueron dolor y agrandamiento en los 3 reportes de casos, pero solo en 9.2% de un estudio observacional y solo en 4% en otro de los estudios observacionales. Por lo que, es evidente que los signos y síntomas testiculares son raros en los pacientes con COVID-19 [Tabla 3]. En relación con signos y síntomas sistémicos la fiebre se reportó en dos de 3 reportes de casos; en un estudio observacional se reportó en 60.6% de los pacientes y en otro no se reportó. Se reportaron adenopatías inguinales solo en un caso y otras manifestaciones clínicas (como odinofagia, tos, dolor torácico y disnea) en un estudio observacional. Además, las manifestaciones testiculares fueron el motivo de consulta en los 3 reportes de caso, pero no en los estudios observacionales [Tabla 3]. El tiempo promedio de evolución de los síntomas fueron de 1-3 días en los reportes de caso y no se reportó tal información en los estudios observacionales observacionales [Tabla 3].

### **Hallazgos tomográficos en los pacientes con COVID-19**

Se realizó tomografía axial computarizada (TAC) en un reporte de caso, en el cual se encontraron como hallazgos: realce testicular, realce de epidídimo, realce de arteria testicular, realce de plexo pampiniforme, agrandamiento de epidídimo y orquitis, por lo que el diagnóstico final fue orquiepididimitis. No se reportó el tamaño testicular pero si se menciona que no encontraron agrandamiento testicular ni colección de líquidos<sup>18</sup>[Tabla 4].

Autor	Año	Edad (años)	Comorbilidades	Signos & síntomas testiculares	Signos & síntomas testiculares no	Manifestaciones clínicas testiculares fueron el motivo de consulta	Tiempo de evolución S&S testiculares
Gagliardi <sup>17</sup>	2020	14	Ninguna	Dolor, agrandamiento	Fiebre	Si	2 días
La Marca <sup>18</sup>	2020	43	DM1	Dolor	Fiebre, adenopatías inguinales	Si	3 días
Carneiro <sup>20</sup>	2020	33.7	Ninguna	25 asintomáticos; 1 dolor a la palpación de epidídimo	NR	No	NR
Chen <sup>21</sup>	2020	58.3	Hipertensión 28.9%, diabetes 13.4%, EAC 12%, ERC 15.5%, EPOC 11.3%, cirrosis 6.3%	9.2% agrandamiento, edema, dolor	Fiebre 60.6%, odinofagia 51.4%, tos 38.7%, dolor torácico 35.9%, disnea 31.7%	No	NR
Ozveri <sup>19</sup>	2020	49	Hiperlipidemia, resistencia a la insulina	Edema, dolor	Ninguno	Si	1 día

DM1= diabetes mellitus 1, EAC=enfermedad arterial coronaria, ERC=enfermedad renal crónica, EPOC= enfermedad pulmonar obstructiva crónica, NR=No reportado, S&S=signos y síntomas

## **Hallazgos**

**Realce testicular**

**Realce de epidídimo**

**Realce de arteria testicular**

**Realce de plexo pampiniforme**

**Agrandamiento de epidídimo**

**Orquitis**

**Diagnóstico final: Orquiepididimitis**

## **Hallazgos ultrasonográficos en los pacientes con COVID-19**

En 4 estudios se reportaron hallazgos ultrasonográficos. En un reporte de caso se reportó un tamaño testicular de 1.2x1.7x4 cm en el testículo izquierdo y de 2x2.7x5 cm en el testículo derecho; es decir el volumen del testículo derecho fue mayor (11 mL) que el del testículo izquierdo (4 mL). Mientras que no se reportaron las dimensiones testiculares en el otro reporte de caso ni en los dos estudios observacionales. El agrandamiento testicular se reportó en 1 de 3 reportes de casos y en 7% de los pacientes del estudio de Chen y cols.<sup>21</sup>. Se encontró engrosamiento de la túnica albugínea en 25% e imagen heterogénea testicular en 9.9% e imagen heterogénea del epidídimo en 5.6% de los pacientes reportados por Chen y cols.<sup>21</sup>, pero ninguna de estas anomalías fue reportada por Carneiro y cols<sup>20</sup>. Se reportó agrandamiento del epidídimo y su cabeza en 7.7% de los pacientes de Chen y en 42.3% de los pacientes de Carneiro<sup>20,21</sup>[Tabla 5].

Autor	Año	Tamaño testicular (cm)	Volumen testicular	Edema/ agrandamiento	Engrosamiento túnica albuginea	Imagen heterogénea testicular	Imagen heterogénea epidídimo	Agrandamiento de epidídimo	Aumento de cabeza de epidídimo
Gagliardi <sup>17</sup>	2020	I:1.2x1.7x4 D:2X2.7x5	4 mL	Si		No	No	Si	No reportado
La Marca <sup>18</sup>	2020	NR	NR	No	No	No	No	Si	No reportado
Carneiro <sup>20</sup>	2020	NR	NR	No	NR	NR	NR	Si, 42.3%	Si, 42.3%
Chen <sup>21</sup>	2020	NR	NR	Si, 7%	Si, 25%	Si, 9.9%	Si, 5.6%	SI, 7.7%	SI, 7.7%
Ozveri <sup>19</sup>	2020	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR

NR=no reportado

Además, Carneiro y cols., encontraron en el epidídimo mediante Doppler dos patrones: Patrón 1. El 5.4% de los pacientes (n=6) presentaron microabscesos diseminados que se ven como áreas pequeñas hipoecogénicas marcadas con vascularización Doppler periférica; y Patrón 2. El 4.5% de los pacientes (n=5) presentaron ecogenicidad no homogénea e hidrocele reaccional [Tabla 5] <sup>20</sup>.

Otros hallazgos testiculares encontrados mediante ultrasonido fueron aumento del flujo vascular del testículo que se encontró en 16.9% de los pacientes de Chen, aumento del flujo vascular del epidídimo que se encontró en 16.9% de los pacientes de Chen y en 42.3% de los pacientes de Carneiro<sup>20,21</sup>. Se encontró hidrocele reactivo en uno de tres reportes de casos, en 7.7% de los pacientes de Chen y cols. y en el 19.2% de los pacientes del estudio de Carneiro y cols<sup>17,20,21</sup>[Tabla 6].

Se encontraron abscesos testiculares en 2.8% de los pacientes del estudio de Chen pero no se reportaron en otros estudios<sup>21</sup>. Y se reportaron como anomalías acompañantes el varicocele en 6 de 11 pacientes del estudio de Carneiro y cols.<sup>20</sup>, pero no en otros estudios [Tabla 6].

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Aumento de flujo vascular testículo</b>	<b>Aumento de flujo vascular epidídimo</b>	<b>Hidrocele reactivo</b>	<b>Absceso</b>	<b>Anormalidades testiculares acompañantes</b>
<b>Gagliardi</b> <sup>17</sup>	2020	NR	NR	Si	NR	NR
<b>La Marca</b> <sup>18</sup>	2020	NR	NR	NR	NR	NR
<b>Carneiro</b> <sup>20</sup>	2020	No	Si, 42.3%	Si, 19.2%		Varicocele 6/11
<b>Chen</b> <sup>21</sup>	2020	Si, 16.9%	Si, 16.9%	Si, 7.7%	Si, 2.8%	NR
<b>Ozveri</b> <sup>19</sup>	2020	No	Si	NR	No	NR

## Diagnósticos finales en los pacientes con COVID-19

En los reportes de caso el diagnóstico final fue orquiepididimitis (2/3) o epididimitis (1/3). Carneiro por su parte reportó epididimitis en 42.3% de sus pacientes, mientras que Chen y cols. encontraron que el 27.5 tuvieron alguna anormalidad testicular, siendo orquitis en 7%, epididimitis en 4.9% y orquiepididimitis 10.6% de sus pacientes [Tabla 7].

Autor	Año	Diagnóstico final
Gagliardi	2020	Orquiepididimitis
La Marca	2020	Orquiepididimitis
Carneiro	2020	Epididimitis 42.3%
Chen	2020	27.5% Alguna (epididimitis, orquitis u orquiepididimitis); orquitis (7%), epididimitis (4.9%), orquiepididimitis (10.6%).
Ozveri	2020	Epididimitis

## LIMITACIONES

La principal limitación de este estudio es que los estudios incluidos corresponden a casos clínicos.

## CONCLUSIONES

Hasta el momento al menos existen 5 reportes sobre hallazgos imagenológicos testiculares en pacientes con COVID-19, 4 en se enfocan en hallazgos ultrasonográficos y uno en tomográficos.

Los estudios corresponden a reportes de caso (3/5) y a estudios observacionales, en los cuales se encontraron los siguientes hallazgos tomográficos: realce testicular, realce de epidídimo, realce de arteria testicular, realce de plexo pampiniforme, agrandamiento de epidídimo y orquitis. Mientras que, los hallazgos ultrasonográficos fueron: agrandamiento testicular, engrosamiento de la túnica albugínea, imagen heterogénea testicular y en epidídimo, agrandamiento del epidídimo y su cabeza, microabscesos diseminados en epidídimo, hidrocele reaccional y abscesos testiculares.

Por tanto, conocer estos hallazgos permitirá al lector saber las anomalías que debe buscar al valorar ultrasonidos o tomografías de pacientes con COVID-19 para poder realizar una valoración completa y estandarizada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020;382(8):727-733.
2. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
3. Slater TA, Straw S, Drozd M, Kamalathan S, Cowley A, Witte KK. Dying “due to” or “with” COVID-19: a cause of death analysis in hospitalised patients. *Clin Med*. 2020;20(5):e189-e190. doi:10.7861/clinmed.2020-0440
4. Jain U. Effect of COVID-19 on the Organs. *Cureus*. 2020;12(8):e9540-e9540. doi:10.7759/cureus.9540
5. Lee WY, Mok A, Chung JPW. Potential effects of COVID-19 on reproductive systems and fertility; assisted reproductive technology guidelines and considerations: a review. *Hong Kong Med J = Xianggang yi xue za zhi*. 2021;27(2):118-126. doi:10.12809/hkmj209078
6. Moshrefi M, Ghasemi-Esmailabad S, Ali J, Findikli N, Mangoli E, Khalili MA. The probable destructive mechanisms behind COVID-19 on male reproduction system and fertility. *J Assist Reprod Genet*. Published online May 2021:1-18. doi:10.1007/s10815-021-02097-1
7. Yang M, Chen S, Huang B, et al. Pathological Findings in the Testes of COVID-19 Patients: Clinical Implications. *Eur Urol Focus*. 2020;6(5):1124-1129. doi:10.1016/j.euf.2020.05.009
8. Ediz C, Tavukcu HH, Akan S, et al. Is there any association of COVID-19 with testicular pain and epididymo-orchitis? *Int J Clin Pract*. 2021;75(3):e13753. doi:10.1111/ijcp.13753

9. José FG, González JGÁ, Molina JMC, et al. [SARS-CoV-2 infection: implications for sexual and reproductive health. A position statement of the Asociación Española de Andrología, Medicina Sexual y Reproductiva (ASESA)]. *Rev Int Androl.* 2020;18(3):117-123. doi:10.1016/j.androl.2020.06.001
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *J Clin Epidemiol.* 2009;62(10):1006-1012. doi:10.1016/j.jclinepi.2009.06.005
11. Almassi N, Mulhall JP, Funt SA, Sheinfeld J. "Case of the Month" from Memorial Sloan Kettering Cancer Center, New York, NY, USA: managing newly diagnosed metastatic testicular germ cell tumour in a COVID-19-positive patient. *BJU Int.* 2020;126(3):333-335. doi:10.1111/bju.15157
12. Kim J, Thomsen T, Sell N, Goldsmith AJ. Abdominal and testicular pain: An atypical presentation of COVID-19. *Am J Emerg Med.* 2020;38(7):1542.e1-1542.e3. doi:10.1016/j.ajem.2020.03.052
13. Duarte-Neto AN, Monteiro RAA, da Silva LFF, et al. Pulmonary and systemic involvement in COVID-19 patients assessed with ultrasound-guided minimally invasive autopsy. *Histopathology.* 2020;77(2):186-197. doi:10.1111/his.14160
14. Cieri M, Contieri R, De Carlo C, Lughezzani G, Maffei D, Colombo P. Delayed Diagnosis of a Testicular Mass During COVID-19 Pandemic in Lombardy: A Case Report. *Res reports Urol.* 2021;13:41-44. doi:10.2147/RRU.S297880
15. Brook OR, Piper KG, Mercado NB, et al. Feasibility and safety of ultrasound-guided minimally invasive autopsy in COVID-19 patients. *Abdom Radiol (New York).* 2021;46(3):1263-1271. doi:10.1007/s00261-020-02753-7
16. Halsey R, Priftakis D, Mackenzie S, et al. COVID-19 in the act: incidental 18F-FDG PET/CT findings in asymptomatic patients and those with symptoms not primarily correlated with COVID-19 during the United Kingdom coronavirus lockdown. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2021;48(1):269-281.

doi:10.1007/s00259-020-04972-y

17. Gagliardi L, Bertacca C, Centenari C, et al. Orchiepididymitis in a Boy With COVID-19. *Pediatr Infect Dis J.* 2020;39(8):e200-e202. doi:10.1097/INF.0000000000002769
18. La Marca A, Busani S, Donno V, Guaraldi G, Ligabue G, Girardis M. Testicular pain as an unusual presentation of COVID-19: a brief review of SARS-CoV-2 and the testis. *Reprod Biomed Online.* 2020;41(5):903-906. doi:10.1016/j.rbmo.2020.07.017
19. Özveri H, Eren MT, Kırıçoğlu CE, Sarıgüzel N. Atypical presentation of SARS-CoV-2 infection in male genitalia. *Urol case reports.* 2020;33:101349. doi:10.1016/j.eucr.2020.101349
20. Carneiro F, Teixeira TA, Bernardes FS, et al. Radiological patterns of incidental epididymitis in mild-to-moderate COVID-19 patients revealed by colour Doppler ultrasound. *Andrologia.* 2021;53(4):e13973. doi:10.1111/and.13973
21. Chen L, Huang X, Yi Z, et al. Ultrasound Imaging Findings of Acute Testicular Infection in Patients With Coronavirus Disease 2019: A Single-Center-Based Study in Wuhan, China. *J ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* Published online November 2020. doi:10.1002/jum.15558