

Publicación: The Journal of Bone & Joint Surgery; JBJSExpress: F
Tipo: artículos científicos; volumen: ; número:

Financiación: Ninguna.
Acceso abierto: No.
Tipo de artículo: Orthopaedic Forum

doi:10.2106/JBJS.20.00454

The Orthopaedic Forum

Cómo prepararse para una intervención quirúrgica traumatológica u ortopédica en pacientes con COVID-19

Dr. Ricardo Rodrigues-Pinto, PhD, FEBOT^{1,2}, Dr. Ricardo Sousa, PhD^{1,2} y Dr.
António Oliveira, PhD^{1,2}

¹*Servicio de Ortopedia, Centro Hospitalar Universitário do Porto, Porto
(Portugal)*

²*ICBAS-Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto (Portugal)*

Correo electrónico de R. Rodrigues-Pinto: ric_pinto@hotmail.com

ORCID iD de R. Rodrigues-Pinto: [0000-0002-6903-348X](https://orcid.org/0000-0002-6903-348X)

ORCID iD de R. Sousa: [0000-0003-4293-7347](https://orcid.org/0000-0003-4293-7347)

ORCID iD de A. Oliveira: [0000-0001-6499-9552](https://orcid.org/0000-0001-6499-9552)

Investigación realizada en el Servicio de Ortopedia del Centro Hospitalar Universitário do Porto e ICBAS-Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, en Porto (Portugal)

Declaración de conflictos de interés: Los autores declararon que no recibieron financiación externa para este trabajo. Los formularios de **Declaración de interés** acompañan la versión en línea del artículo (<http://links.lww.com/XXXXXXX>).

[Infección, traumatismo, interés general](#)

Artículo abierto para publicación

Copyright © 2020 de The Journal of Bone & Joint Surgery, Incorporated. Se prohíbe la reproducción no autorizada de este artículo.

En diciembre de 2019, se detectó una neumonía de causa desconocida en Wuhan, en la República Popular China¹. El 30 de enero de 2020, el brote se declaró emergencia de salud pública de interés internacional, y, el 11 de febrero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció un nombre para este virus (SARS-CoV-2) y para la enfermedad (COVID-19), y, un mes después, el 11 de marzo de 2020, la declaró formalmente pandemia. La epidemia de la COVID-19 se propagó rápidamente desde la República Popular China a todo el mundo y provocó consecuencias devastadoras en muchos países, como Italia, España, Irán, Francia, los Estados Unidos y en el Reino Unido, con más de 1000 muertes en cada país. Si bien las autoridades sanitarias aún están tratando de contener el virus, el 28 de marzo de 2020, la OMS informó 575.444 casos y 26.654 muertes en 201 países², y estas cifras continúan aumentando.

Como médicos, tenemos la responsabilidad de garantizar el tratamiento adecuado para todos los pacientes. Durante este momento tan particular, es fundamental considerar que las instalaciones quirúrgicas pueden verse obstaculizadas por la enfermedad del personal, la reducción del suministro de materiales quirúrgicos y el uso de los quirófanos, las instalaciones e, incluso, la asignación de anesthesiólogos a las unidades de cuidados intensivos (UCI) improvisadas para pacientes con COVID-19. Varias instituciones han emitido recomendaciones para que, durante esta pandemia, las intervenciones quirúrgicas se limiten a casos de emergencia o urgencia, como traumatismos, infecciones y tumores malignos³. Ante la propagación del virus dentro de la comunidad, es probable que algunos de estos pacientes tengan COVID-19.

Se han emitido recomendaciones respecto del equipo de protección personal (EPP) adecuado para diagnosticar y tratar a pacientes con COVID-19 en las salas comunes y en las UCI⁴. En un estudio reciente, también se detalla cómo debe equiparse y prepararse el equipo de anestesiología⁵. Sin embargo, hasta el momento, ha habido muy poca o ninguna información sobre cómo armar un quirófano para un paciente con COVID-19 y cómo proteger al personal quirúrgico cuando operan a estos pacientes.

En este artículo, detallamos el protocolo que hemos desarrollado en nuestra institución para tratar a estos pacientes, con énfasis en los detalles necesarios para las intervenciones quirúrgicas ortopédicas y traumatológicas.

Armado y flujo de trabajo dentro del quirófano para operar a pacientes con COVID-19

Nuestra institución cuenta con varios quirófanos, uno central y más grande, y varios satélite, más pequeños. Se decidió que uno de los complejos satélite (en este caso, el ortopédico) se dedicaría exclusivamente a tratar a pacientes con COVID-19 durante la epidemia para disminuir el riesgo de contaminar los demás quirófanos y a otros pacientes. Este complejo satélite tiene una entrada separada y vestuarios separados, además de 3 quirófanos independientes. Cada quirófano tiene una antesala, que, generalmente, se utiliza para inducir la anestesia y que, en este caso, se usará como sala de lavado, y una sala de salida, que lleva a un pasillo externo. Habitualmente, este es un corredor no estéril mediante el cual se sacan del quirófano los desechos, materiales biológicos e instrumental quirúrgico. Sin embargo, en este caso, se utilizará como sala de salida para el personal quirúrgico.

Sería ideal contar con quirófano de presión negativa para disminuir la

Publicación: The Journal of Bone & Joint Surgery; JBJSExpress: F

Tipo: artículos científicos; volumen: ; número:

propagación del virus fuera de este^{5,6}. Sin embargo, los quirófanos, generalmente, están diseñados con presión positiva para disminuir la contaminación intraoperatoria, y no es fácil aplicar la ingeniería inversa. Dado que los coronavirus miden aproximadamente 0,125 μm (125 nm) de diámetro⁷ y que una gran proporción de partículas (hasta el 100 %) de este tamaño queda atrapada en los filtros de partículas de aire de alto rendimiento (HEPA)⁸, es lógico suponer que un sistema de filtración HEPA portátil con una alta frecuencia de recambio del aire disminuirá rápidamente la concentración viral dentro del quirófano sin aumentar el riesgo de propagación del virus.

Para este caso específico, el complejo quirúrgico se dividió en 5 zonas (como se detalla en la figura 1):

Zona 1: Entrada al vestuario, donde se coloca el EPP básico.

Zona 2: Antesala, donde se realiza la desinfección y se coloca el ambo quirúrgico.

Zona 3: Quirófano (sala para pacientes con COVID-19).

Zona 4: Salida, donde se quita el EPP.

Zona 5: Vestuario de salida, donde se baña el personal.

La entrada a todas las salas debe tener carteles específicos que alerten a todo el personal hospitalario de que este es el quirófano destinado a los pacientes con COVID-19, y cada una de las 5 zonas creadas deben tener receptáculos apropiados con la vestimenta que se usará y cestos de basura para descartar las prendas usadas (estas deben estar claramente identificadas con fotografías y señalización). El acceso al quirófano debe reducirse al mínimo, y todo el personal debe estar completamente capacitado para evitar errores y exposiciones innecesarias.

En el vestuario de entrada (Zona 1), el personal quirúrgico (cirujanos, anestesiólogos, enfermeros, técnicos radiólogos y el resto del personal quirúrgico) debe ponerse un ambo quirúrgico descartable, botas o calzado quirúrgicos, botas impermeables o cubiertas para calzado, y un delantal impermeable. Luego, se debe realizar un lavado quirúrgico adecuado de las manos con agua y jabón de gluconato de clorhexidina. En ese momento, se coloca el barbijo. Según lo recomendado el 14 de marzo de 2020 por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y el Centro Nacional de Inmunización y Enfermedades Respiratorias (NCIRD) de los EE. UU., División de Enfermedades Virales, se debe usar un barbijo FFP2 o N95. Se ha demostrado que estos barbijos impiden el paso de partículas del tamaño de las bacterias y los virus, incluido el coronavirus^{4,9}.

Si bien algunos centros podrían requerir usar cascos quirúrgicos (muy usados entre los cirujanos de artroplastia), estos no filtran partículas de tamaño submicrométrico, por lo que no deben usarse como barbijos ni como única protección, ya que no sustituyen el uso del barbijo. No sucede lo mismo con los barbijos purificadores de aire (PAPR), que extraen el aire ambiente a través de un filtro HEPA¹⁰. Tras ajustar y sellar correctamente el barbijo, se deben colocar gafas protectoras (o un protector facial) y una capucha de cirujano. Las figuras 2-A y 2-B muestran cómo debe vestirse el personal al pasar del vestuario a la antesala.

En la antesala (Zona 2), hay 2 opciones:

1. Intervenciones estériles (cirujano o enfermero): cuando corresponda, primero se coloca una prenda de plomo (delantal, protector tiroideo). Además de eso, se pueden usar trajes y cascos espaciales quirúrgicos o una segunda capa de prendas protectoras estériles. En este último caso, se debe colocar una cofia quirúrgica descartable (sobre la capucha) y un barbijo quirúrgico con protección ocular. El barbijo quirúrgico con protección ocular es una alternativa al protector facial, que no tenemos en nuestra

Copyright © 2020 de The Journal of Bone & Joint Surgery, Incorporated. Se prohíbe la reproducción no autorizada de este artículo.

institución. Después de este paso, se debe realizar un lavado quirúrgico manual con una solución acuosa a base de alcohol, y se debe colocar el primer par de guantes quirúrgicos. Por último, se debe colocar una bata quirúrgica estéril, descartable y reforzada, seguida del segundo par de guantes y de los protectores quirúrgicos para brazos. Las figuras 3-A y 3-B muestran cómo debe vestirse el cirujano y el instrumentador quirúrgico al pasar de la antesala al quirófano.

2. Intervenciones no estériles (p. ej., posicionamiento del paciente o tracción y reducción de fracturas): en la mayoría de los casos, en intervenciones quirúrgicas traumatológicas u ortopédicas, es necesario posicionar al paciente antes de la operación y ejercer tracción para reducir las fracturas (p. ej., fractura proximal de cadera). Para estas intervenciones (y para el enfermero circulante y demás personal no quirúrgico presente en el quirófano), también se requiere el EPP adecuado, pero no es necesario que sea estéril. Por lo tanto, después de ingresar en la antesala, se debe colocar una prenda de plomo (cuando sea necesario), seguida de una cofia quirúrgica descartable y guantes no estériles. Si bien se pueden usar guantes largos, los CDC no lo recomiendan actualmente¹¹. Las figuras 4-A y 4-B muestran cómo debe vestirse el cirujano o el instrumentador quirúrgico en esta etapa. Luego, se debe colocar una bata de aislamiento descartable no estéril (ANSI/AAMI [Instituto Estadounidense de Normalización/Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica] PB70 nivel 3 o 4¹²). Luego, el personal puede ingresar en el quirófano. Después de un procedimiento como posicionar al paciente o reducir la fractura, si el cirujano debe operar, debe realizar el proceso de salida: quitarse la cofia, la bata y los guantes quirúrgicos no estériles en el quirófano, y, luego, salir por la sala de salida y regresar a la antesala para lavarse las manos y colocarse la vestimenta protectora estéril, como se describió anteriormente para las intervenciones estériles.

Después de una desinfección y vestimenta adecuadas, el cirujano ingresa en el quirófano (Zona 3). Allí, el paciente ya debe estar anestesiado⁵, y el personal quirúrgico procede a operar. Para todos los procedimientos realizados en el quirófano, se recomienda ponerse un par de guantes adicionales (estériles o no estériles, según el tipo de intervención).

En intervenciones quirúrgicas traumatológicas y ortopédicas, las herramientas eléctricas, como electrocauterizadores, sierras óseas, escariadores y taladros, emiten aerosoles¹³, lo que aumenta el riesgo de propagación del virus. Por lo tanto, deben usarse lo menos posible y con una potencia lo más baja posible. Durante las intervenciones quirúrgicas, deben usarse dispositivos de succión para eliminar el humo y los aerosoles¹⁴.

Al finalizar la operación, y mientras aún está en el quirófano, el cirujano debe quitarse el segundo (y el tercero, si corresponde) par de guantes, los protectores de brazos y la bata, y desinfectar el primer par de guantes con una solución de alcohol antes de quitarse el barbijo quirúrgico con protección ocular y la cofia para el cabello. Por último, el cirujano debe quitarse el primer par de guantes, desinfectarse las manos con una solución de alcohol y salir del quirófano. Al salir del quirófano hacia la Zona 4, el cirujano debe usar el mismo EPP básico que se utiliza para ingresar en la Zona 2 (es decir, ambo quirúrgico descartable, barbijo, gafas protectoras y capucha).

Como se mencionó, el personal quirúrgico sale del quirófano a través de una puerta que se conecta con una sala de salida (Zona 4), donde se deben colocar varios cestos de basura debidamente identificados, de modo que puedan quitarse el EPP por etapas. El EPP se quita en 4 pasos: 1) quitarse la prenda de plomo y el delantal impermeable, y desinfectarse las manos; 2) quitarse la capucha quirúrgica y

Publicación: The Journal of Bone & Joint Surgery; JBJSExpress: F

Tipo: artículos científicos; volumen: ; número:

desinfectarse nuevamente las manos; 3) quitarse las gafas protectoras, seguidas de las cubiertas de calzado, y desinfectarse las manos; 4) quitarse el barbijo FFP2 o N95, y desinfectarse nuevamente las manos antes de salir a la Zona 5, donde hay un vestuario estéril con duchas. En el vestuario de salida (Zona 5), el personal quirúrgico debe quitarse el ambo quirúrgico y bañarse.

Resumen

En un momento en que se ordena a la población que se quede en su casa, se les pide a los trabajadores sanitarios que hagan exactamente lo contrario. A principios de marzo de 2020, había 3300 trabajadores sanitarios infectados en la República Popular China, y, a fines de febrero de 2020, al menos 22 trabajadores sanitarios habían fallecido. Al momento de redactar este artículo, se calculaba que al menos el 20 % de los trabajadores sanitarios activos en Italia estaban infectados¹⁵. Es muy importante proteger y capacitar a los trabajadores sanitarios para minimizar la infección y el estrés asociado con el agotamiento físico y mental. Se espera que la aplicación adecuada de estos procedimientos proteja a los trabajadores sanitarios al usar la vestimenta protectora que suele haber en la mayoría de los quirófanos para minimizar los riesgos asociados con la falta de EPP.

Artículo aprobado para publicación

Referencias bibliográficas

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, Huang B, Shi W, Lu R, Niu P, Zhan F, Ma X, Wang D, Xu W, Wu G, Gao GF, Tan W; China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020 Feb 20;382(8):727-33. Epub 2020 Jan 24.
2. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. 2020. Consulta: 28 de marzo de 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
3. NHS. Clinical guide for the management of trauma and orthopaedic patients during the coronavirus pandemic. 2020 Mar 16. Consulta: 31 de marzo de 2020. <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/wp-content/uploads/sites/52/2020/03/specialty-guide-orthopaedic-trauma-and-coronavirus-v1-16-march-2020.pdf>
4. U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Coronavirus (COVID-19). 2020. Consulta: 25 de marzo de 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html>
5. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. *Can J Anaesth.* 2020 Feb 12. [Publicación electrónica previa a la publicación impresa].
6. Ti LK, Ang LS, Foong TW, Ng BSW. What we do when a COVID-19 patient needs an operation: operating room preparation and guidance. *Can J Anaesth.* 2020 Mar 6. [Publicación electrónica previa a la publicación impresa].
7. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Methods Mol Biol.* 2015;1282:1-23.
8. Perry JL, Agui JH, Vijayakumar R. Submicron and nanoparticulate matter removal by HEPA-rated media filters and packed beds of granular materials. NASA Technical Reports Server. 2016. Consulta: 31 de marzo de 2020. <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20170005166.pdf>
9. Rengasamy S, Eimer BC. Nanoparticle penetration through filter media and leakage through face seal interface of N95 filtering facepiece respirators. *Ann Occup Hyg.* 2012 Jul;56(5):568-80. Epub 2012 Jan 31.
10. Derrick JL, Gomersall CD. Surgical helmets and SARS infection. *Emerg Infect Dis.* 2004 Feb;10(2):277-9.
11. U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim infection prevention and control recommendations for patients with suspected or confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in healthcare settings. 2020. Consulta: 2 de abril de 2020. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/infection-control/control-recommendations.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fcoronavirus%2F2019-ncov%2Fhcp%2Finfection-control.html
12. ANSI/AAMI. PB70:2012 liquid barrier performance and classification of protective apparel and drapes intended for use in healthcare facilities. Arlington: Association for the Advancement of Medical Instrumentation; 2012.
13. Yeh HC, Turner RS, Jones RK, Muggenburg BA, Lundgren DL, Smith JP. Characterization of aerosols produced during surgical procedures in hospitals. *Aerosol Sci Technol.* 1995;22(2):151-61.
14. Zheng MH, Boni L, Fingerhut A. Minimally invasive surgery and the novel coronavirus outbreak: lessons learned in China and Italy. *Ann Surg.* 2020 Mar 6. [Publicación electrónica previa a la publicación impresa].
15. Lo D; The Lancet. COVID-19: protecting health-care workers. *Lancet.* 2020 Mar 21;395(10228):922.

Figura 1.

Diagrama y flujo de trabajo del quirófano.

Figura 2-A Figura 2-B

Figuras 2-A y 2-B. EPP al salir de la Zona 1.

Figura 2-A. Frente.

Figura 2-B. Perfil.

Figura 3-A Figura 3-B

Figuras 3-A y 3-B. EPP al salir de la antesala para realizar una intervención estéril. **Figura**

3-A. Frente.

Figura 3-B. Perfil.

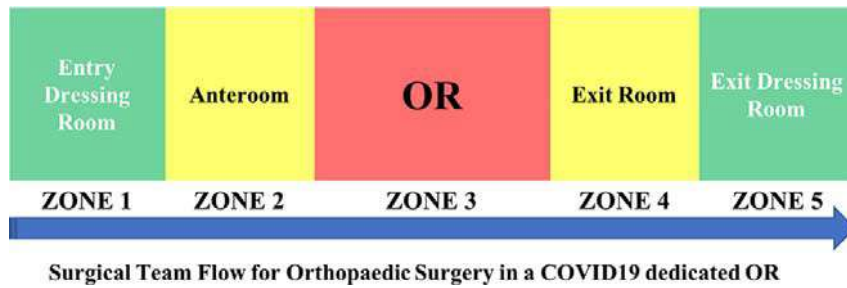
Figura 4-A Figura 4-B

Figuras 4-A y 4-B. EPP (antes de colocarse la bata no estéril) para realizar una intervención no estéril.

Figura 4-A. Frente.

Figura 4-B. Perfil.

Artículo aprobado para publicación



Entry Dressing Room	Vestuario de entrada
Anteroom	Antesala
OR	Quirófano
Exit Room	Salida
Exit Dressing Room	Vestuario de salida
ZONE	ZONA
Surgical Team Flow for Orthopaedic Surgery in a COVID19 dedicated OR	Flujo del equipo quirúrgico para intervenciones ortopédicas en quirófanos específicos para pacientes con COVID-19

Artículo aprobado para publicación



