

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

Terapia nutricional del paciente con desnutrición severa por disfagia post-
extubación por COVID-19

Proyecto de titulación para obtener el grado de
Maestra en Nutrición Clínica

CLYO ANAHI CHÁVEZ MÉNDEZ

Generación 2019 – 2021

Director: Dr. Iván Armando Osuna Padilla

Asesora: Dra. Angélica León Tellez Girón

Tlalpan, Ciudad de México

Agosto 2021

Índice

<i>Resumen</i>	3
<i>Fisiología</i>	7
<i>Fisiopatología del COVID-19</i>	9
<i>Diagnóstico médico</i>	20
<i>Epidemiología</i>	29
<i>Tratamiento médico</i>	37
<i>Rol de la nutrición</i>	43
<i>Proceso de Atención Nutricia</i>	65
<i>Intervención nutricia</i>	93
<i>Monitoreo</i>	114
<i>Nuevas evidencias</i>	116
<i>Presentación del caso</i>	122
<i>Primera evaluación</i>	123
<i>Segunda evaluación</i>	127
<i>Tercera evaluación</i>	132
<i>Anexos</i>	137
<i>Referencias</i>	139

RESUMEN

El COVID-19 es una enfermedad altamente infecciosa causada por el Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2); la cual es una nueva cepa de coronavirus que no se había identificado previamente en humanos. Se caracteriza por una serie de manifestaciones clínicas que varían entre individuos, que hasta la fecha se desconocen en su totalidad. En enero del 2020, la OMS la reconoció una Emergencia de Salud Pública de Importancia Internacional (ESPII), al 18 de agosto del 2021 se han informado 208,470,375 casos confirmados y 4,377,979 defunciones alrededor del mundo, de las cuales México reporta cerca de 3,152,205 casos totales y 250,469 defunciones.(1–3) Aunque se estima que la mayoría de la población infectada cursará de forma asintomática o con cuadros leves, existe una proporción menor pero significativa de personas que evolucionarán a una forma grave de la enfermedad con una respuesta inmunológica e inflamatoria desproporcionada en el organismo, requiriendo del 5% al 10% de los pacientes del ingreso a una unidad de cuidados intensivos (UCI) y de ventilación mecánica invasiva (VMI) para su abordaje.(4–6)

El SARS-CoV-2 se caracteriza por un fenotipo hipermetabólico e hipercatabólico presente desde las etapas más tempranas hasta las de recuperación, dentro de las cuales, el soporte nutricional es de vital importancia para atenuar los efectos deleteros de las misma. Los pacientes que han cursado una estancia prolongada en la UCI bajo ventilación invasiva, presentan mayor riesgo de disfagia severa post-extubación, lo cual puede conducir a una pérdida de peso acelerada a expensas de reservas musculares. Otros problemas nutricios relacionados a la sintomatología y tratamiento farmacológico, como la anorexia, náuseas/vómitos, dolor abdominal, diarrea y otras alteraciones en la utilización y absorción de nutrimentos, dificultan que el paciente cubra sus requerimientos incrementando el riesgo de desnutrición, empeorando su capacidad de recuperación y pronóstico.(6–8)

Dentro de la evaluación nutricional será importante valorar los cambios en el peso, y en la composición corporal, ya sea a través de la bioimpedancia, o de no ser posible, a través de estimaciones antropométricas, considerando las afecciones que alteren o puedan inducir errores en la interpretación de resultados, como la sobrecarga hídrica. La valoración de indicadores bioquímicos como las proteínas séricas, creatinina, nitrógeno ureico, recuento linfocitario y glucemia son de utilidad para evaluar el estado catabólico e inflamatorio. En la evaluación clínica debe considerarse la historia clínica, terapia médica, así como las secuelas durante la estancia hospitalaria e intubación orotraqueal prolongada, una valoración otorrinolaringológica o foniatrica permitirá identificar una dieta específica de acuerdo a la capacidad deglutoria en caso de disfagia. Se deben considerar los fármacos administrados y sus posibles repercusiones sobre el estado nutricional a corto y largo plazo. En un contexto de rehabilitación nutricional, además de todos los puntos previos, será importante el monitoreo del aporte de energía y nutrientes, así como el acceso a alimentos o fórmulas nutricionales, y aspectos psicosociales que engloban del paciente, como la red de apoyo con la que cuente.(9)

El soporte nutricional está encaminado a garantizar la provisión de nutrientes para aminorar el deterioro del estado nutricional, tanto en las fases tempranas como tardías de la enfermedad, para prevenir la pérdida acelerada de la masa y funcionalidad muscular, especialmente en aquellos pacientes que han desarrollado una forma grave de desnutrición hospitalaria. Actualmente no existen datos que describan con precisión el gasto energético que pueden llegar a tener los pacientes en la etapa post-COVID, sin embargo, se ha documentado que al egresar de la UCI el requerimiento aumenta a un 125% y al alta hospitalaria hasta en un 150%; resultando en 30 kcal/kg/d con 1.5 g/kg/d de proteína y 35 a 40 kcal/kg/día con el aporte igual o incluso mayor del 2 g/kg de aporte proteico.(10,11) Por lo que es necesario asegurar el aporte tanto de macronutrientes como micronutrientes. Los suplementos nutricionales orales (ONS) son útiles en caso de desnutrición y en aquellos pacientes que no les es posible cubrir el 100% de sus requerimientos vía oral. En caso de disfagia es obligatorio recurrir a la modificación de textura de los

alimentos, y de ser necesaria, la suplementación con ONS. La nutrición enteral (NE) es una opción cuando el tracto gastrointestinal es funcional y no es posible cubrir al menos el 60% de los requerimientos, siendo necesario un acceso enteral a largo plazo a través de una gastrostomía en aquellos pacientes con una disfagia significativa o con una ingesta oral sistemáticamente inadecuada.(9)

El monitoreo de la terapia nutricional puede ser complicado en esta población, dado que los indicadores antropométricos pueden alterarse en respuesta a la sobrecarga hídrica, las concentraciones séricas de proteínas y el curso clínico de cada paciente. Debe existir una evaluación continua de la tolerancia a la vía enteral, para valorar la apertura del avance del soporte nutricional, sus resultados en el estado nutricional, además de tratar y prevenir posibles complicaciones asociadas a la alimentación enteral.(9)

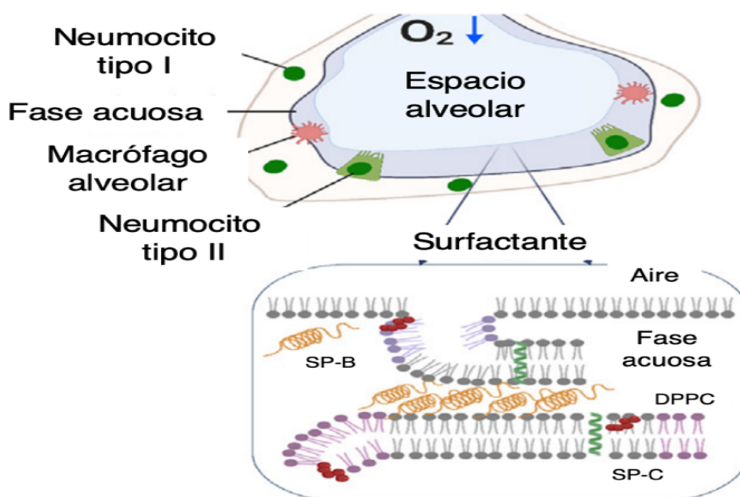
El caso a presentar se trata de un paciente masculino de 55 años de edad, quien ingresa al servicio de urgencias del INER por diagnóstico de neumonía y Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda por COVID-19, a quien se le realiza una intubación orotraqueal de manera urgente, y por requerimiento de asistencia ventilatoria prolongada, se realiza una traqueostomía dos meses posteriormente. Tras su estancia en la UCI el paciente debuta con diversas complicaciones, como choque séptico y múltiples infecciones de tipo nosocomial. Al día 106 de estancia hospitalaria egresa de la unidad de cuidados intermedios respiratorios con los siguientes diagnósticos médicos: enfermedad respiratoria aguda grave secundaria a COVID-19, neumonía asociada a la ventilación mecánica en remisión, desequilibrio hidroelectrolítico y anemia normocítica, normocrómica crónica, se reporta que el paciente ha fallado a múltiples pruebas de deglución por lo que un mes previo la valoración le fue colocada una gastrostomía por requerimiento crónico de NE, por lo que es interconsultado al servicio de nutrición clínica del INER para la valoración de soporte nutricional. En la primera valoración el paciente se encuentra con un peso seco estimado de 53.29 kg, y un índice de masa corporal de 19.1 kg/m², presenta un porcentaje de pérdida de peso severa del 63.25% en 4 meses, se

observan signos de depleción moderada de la masa muscular de manera generalizada y adiposidad preservada en caja torácica, depleción moderada en región orbital, además de presencia de distención abdominal. Se encuentra con múltiples fármacos, destacando analgésicos, ansiolíticos y un esquema antibiótico, hemodinámicamente estable, sin reporte de residuo gástrico ni vómito, y evacuaciones de 200 – 150mL Bristol 6, el paciente había estado recibiendo nutrición enteral con fórmula polimérica por gastrostomía de 1200 kcals en 800 mL (22.5 kcals/kg y 1.5 g de proteína/kg), cubriendo debajo del 75% del requerimiento energético (30 kcals/kg) y proteico (2 g/kg), con adecuada tolerancia a la vía enteral. Se identifica el diagnóstico nutricional de desnutrición relacionada a enfermedad asociada a la infusión subóptima de la nutrición enteral, evidenciado por pérdida de peso de 63.25% en 4 meses, circunferencia de pantorrilla disminuida (26 cm), depleción moderada de reservas corporales, porcentaje de adecuación energética y proteica de 64% y 75% y ángulo de fase de 1.8°. Como intervención nutricional se modifica prescripción de alimentación enteral para asegurar 30 kilocalorías y 2 gramos de proteína por kilogramo de peso estimado, a través de fórmula polimérica hipercalórica e hiperproteica. Con el objetivo cubrir el 100% de los requerimientos nutrimentales, detener la pérdida de peso intrahospitalaria y aminorar el deterioro del estado nutricional.

FISIOLOGÍA RESPIRATORIA

Los alvéolos son la unidad crucial del tracto respiratorio inferior, donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso del oxígeno y dióxido de carbono entre el torrente sanguíneo y el aire inhalado. Los neumocitos de tipo I y tipo II son las dos formas celulares epiteliales que se encuentran revistiendo el alvéolo. Entre los neumocitos de tipo I (anchos y planos), el 95% rodea el área de la superficie y participan en el intercambio gaseoso, también llamada hematosis. Los neumocitos tipo II son cuboidales, y constituyen el resto del alvéolo, secretando exclusivamente "tensoactivos pulmonares" a partir de orgánulos los cuerpos lamelares. Los tensoactivos pulmonares o surfactante pulmonar, son un tipo de complejo de lipoproteínas formado por un 90% de lípidos (principalmente fosfolípidos) y un 10% de proteínas tensoactivas (SP-A, SP-B, SP-C, SP-D). Los fosfolípidos tensoactivos pulmonares (principalmente dipalmitoilfosfatidilcolina [DPPC]) presentes en la luz alveolar disminuyen la tensión superficial en las paredes de los alvéolos. La SP-B estabiliza la capa lipídica durante la respiración, mientras que SP-C actúa sobre la compresión de la capa lipídica en sintonía con la descompresión en la inspiración. Al final de la espiración, la tensión superficial debe ser $< 2 \text{ mN/m}$ para evitar el colapso alveolar.(12)

Figura 1. Conformación del alveolo sano



Adaptado de: (12)

Virología del SARS-CoV-2

Los coronavirus constituyen una familia de virus de tipo ARN, monocatenarios y de cadena positiva, los cuales se les otorga su nombre por la morfología que presentan en forma de “corona” observada a nivel microscópico, donde las proyecciones de la membrana del virus, conocidas como espículas, le otorgan esa apariencia. Pertenecen a la familia *Coronaviridae*, subfamilia *Orthocoronaviridae*, dentro del orden de los *Nidovirales*. Los coronavirus se dividen en tres géneros (I al III), y son conocidos por su circulación entre mamíferos y aves. La subfamilia es clasificada en cuatro géneros: alfa, beta, gamma y delta, siendo los primeros dos los capaces de infectar al ser humano. Se han descrito siete coronavirus reconocidos en el mundo como patógenos humanos; 229-E (α -CoV), NL63 (α -CoV), OC43 (β -CoV), HKU1 (β -CoV), MERS-CoV (β -CoV), SARS-CoV-1 (β -CoV) y el séptimo miembro es el recién descubierto SARS-CoV-2 (β -CoV).(13)

El SARS-CoV-2 es un virus envuelto, con un diámetro aproximado de 60 a 140 nm, que contiene un genoma viral de ARN largo, protegido y poliadenilado, de aproximadamente 27 – 32 kb con 6 marcos de lectura abiertos (ORF1ab), que codifica alrededor de 16 proteínas no estructurales en el extremo 5', que están involucradas en la fase temprana de la replicación formando el complejo de replicasa y otros polipéptidos accesorios; seguidas de la codificación de proteínas estructurales por otro ORF en el extremo 3' las cuales se describen a continuación:

- Proteína espícula, Spike o proteína “S”. Se proyecta a través de la envoltura viral, formando las espículas de la corona; se encuentra glucosilada y es la encargada de mediar la unión del receptor, así como su fusión con la célula del huésped.
- Proteína de membrana o proteína “M”. Posee dos extremos, un dominio N-terminal corto que se proyecta en la superficie externa de la envoltura y un extremo C-terminal largo interno; que tiene un papel importante en el ensamblaje del virus.

- Proteína de la nucleocápside o proteína “N”. Asociado con el genoma del ARN; involucrada en la regulación de la síntesis viral; interactúa con la proteína M en la replicación.
- Proteína de la envoltura o proteína “E”. Tiene función de porina, formando canales iónicos y participando en el ensamblaje del virus.(13–15)

FISIOPATOLOGÍA DEL COVID-19

En la infección temprana, el SARS-CoV-2 ingresa y viaja desde el tracto respiratorio superior, atacando a las células del epitelio de la mucosa de la cavidad nasal, hasta el tracto respiratorio inferior a las unidades de intercambio gaseoso. La entrada celular del SARS-CoV-2 se da por una fusión de membranas, este mecanismo depende de dos proteínas; de la unión de la proteína Spike con el receptor celular de la Enzima Convertidora de Angiotensina (ECA2) y del cofactor de entrada serina proteasa transmembrana de tipo 2 (TMPRSS2) presente en la célula del huésped, esta última es necesaria para la correcta escisión de membranas. La ECA2 y TMPRSS2 se expresan en las células diana del huésped, particularmente en neumocitos de tipo I, tipo II y macrófagos alveolares. La ECA2 en condiciones no patológicas, tiene la función de transformar a la angiotensina II en angiotensina I, generando un efecto antiinflamatorio, antifibrótico y antioxidante.(13–15)

Una vez que el SARS-CoV-2 ingresa a las células y libera su material genético, codifica una poliproteína que es procesada por 2 proteasas: la proteasa tipo quimiotripsina (2CLpro/Nsp5) y la cisteína proteasa similar a papaína (PLpro/Nsp3); las cuales permiten la formación del complejo de replicasa para la actividad enzimática de la ARN polimerasa dependiente de ARN (RdRp), que está involucrada en la síntesis eficiente de las demás proteínas partícipes del ensamblaje del virus y liberación de viriones. Este mecanismo provoca que las células infectadas mueran y liberen su ARN viral, así como patrones moleculares asociados al daño (DAMP), provocando la activación de macrófagos alveolares y células

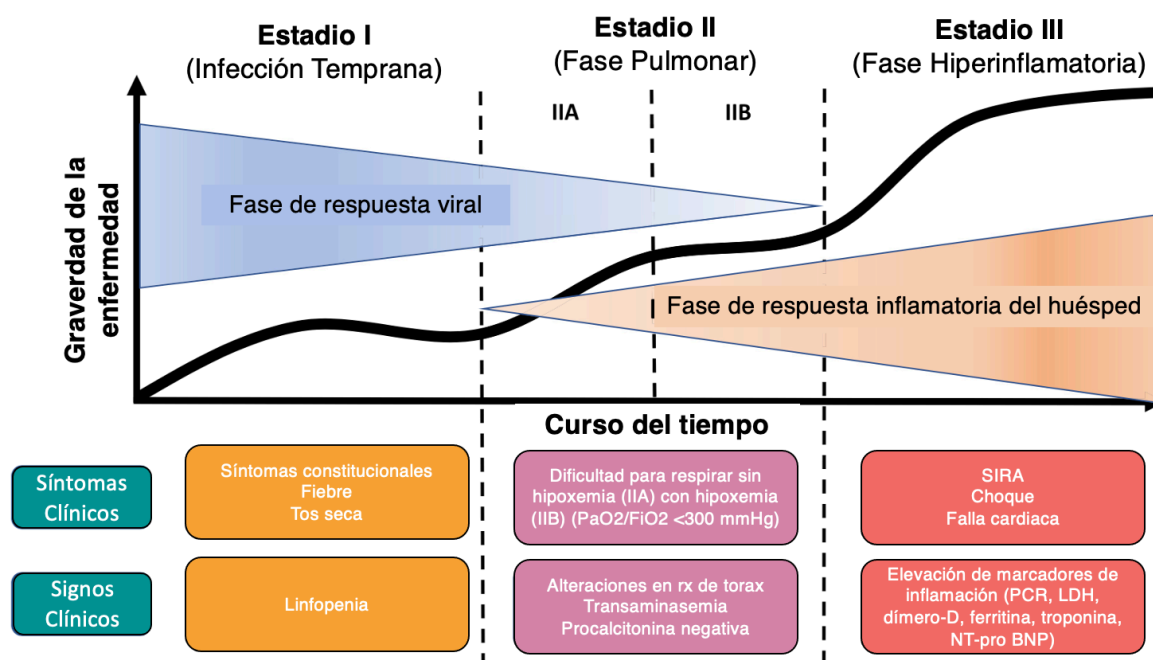
epiteliales vecinas, culminando con la secreción de citocinas pro-inflamatorias; IL-1B, factor de necrosis tumoral (TNF), IL-6, quimiocinas atrayentes de monocitos (MCP-1), proteína inflamatoria de macrófagos (MIP1-a) y proteína inducible por interferón humano (IP-10), todos estos son reconocidos por receptores de la inmunidad innata localizados de manera intracelular; el receptor tipo Toll 3 y 7 (TLR7 y TLR3), el gen I inducible por ácido retinoico (RIG-1) y la proteína-5 asociada a la diferenciación de melanoma (MDA-5); activando una cascada de señalización para la expresión de interferón tipo I (IFN-1 α y β) que comprenden la primera línea de defensa del organismo y cuyo objetivo es interferir en la replicación viral y crear una respuesta inmune adaptativa. Normalmente, los IFN-1 α y β se unen a receptores de la membrana para activar factores que actúen como señalizadores intracelulares, que se dirigen al núcleo y activan factores de transcripción que ataquen al virus. Las proteínas entran al núcleo gracias a que se unen a unas proteínas llamadas importinas, y así activar los factores antivirales.(14,16)

Cuando el SARS-CoV-2 infecta a las células ocupando su maquinaria celular para la replicación, sus proteínas no estructurales tienen la capacidad de unirse a las importinas e ingresar al núcleo, para así replicar nuevas proteínas virales, y a su vez inhibir y antagonizar la respuesta antiviral mediada por IFN-1 α y β . Por otra parte, los antígenos virales pueden ser procesados por las células presentadoras de antígeno mediante su complejo mayor de histocompatibilidad (MHC-I) al receptor de linfocitos T (TCR), conllevando a la liberación de sus enzimas proteolíticas. Este mecanismo tiene un papel antiviral importante al equilibrar la respuesta de ataque del organismo y no se descontrola. Los linfocitos T CD4+ promueven la producción de anticuerpos específicos de virus por la activación de células B, T-dependientes. Los linfocitos T CD8+ son citotóxicos y pueden matar a las células infectadas; representan aproximadamente 80% del total de células inflamatorias infiltrativas en el intersticio pulmonar en pacientes infectados por SARS-CoV.(17)

Modelo fisiopatológico del COVID-19

Se ha propuesto que existen 3 estadios de la infección por SARS-CoV-2; el primer estadio o de “infección temprana” es la respuesta viral la que condiciona los mecanismos que desencadena la inflamación de manera desregulada, en esta etapa los pacientes presentan síntomas constitucionales leves, caracterizados por fiebre, tos seca y linfopenia. En la fase II o “fase pulmonar” la cual puede dividirse como IIA; en la cual se presenta disnea sin hipoxemia, se da al iniciar la respuesta inflamatoria del huésped y se presentan datos clínicos y laboratoriales de hipoxemia, definido por una $PaO_2/FiO_2 < 300$ mmHg, así como datos de linfopenia, en este segundo estadio pueden encontrarse alteraciones en estudios de imagen radiológicos de tórax, (infiltrados reticulonodulares bilaterales diseminados), elevación de pruebas de función hepática y permanecer en negativos los marcadores de inflamación. En el tercer estadio o “Fase Hiperinflamatoria” los pacientes pueden cursar con choque, falla cardíaca y un franco aumento de marcadores de inflamación (PCR, DHL, IL-6, BNP, dímero D, y ferritina).(18)

Figura 2. Clasificación de los estadios patológicos del COVID-19



Adaptado de: Siddiqi 2020(18)

Neumonía y daño pulmonar por COVID-19

En etapas posteriores de la infección, cuando la replicación viral se acelera, la integridad de la barrera epitelial-endotelial se ve comprometida, infectando a las células endoteliales de los capilares pulmonares, acentuando la respuesta inflamatoria, y el influjo de monocitos y neutrófilos que infiltran los espacios aéreos. Esta alteración provoca una síntesis incrementada de mediadores proinflamatorios, dando lugar a la llamada “tormenta de citocinas”, la cuál es una condición potencialmente mortal, caracterizada por la activación de un alto nivel de las células inmunitarias y producción excesiva de citoquinas inflamatorias y mediadores químicos. La replicación viral estimula la apoptosis de las células alveolares, conllevando a la descamación celular y aumento de permeabilidad vascular, ocasionando que la producción del surfactante endógeno y respuesta inmunológica se deterioren; estos mecanismos provocan que la membrana hemato-alveolar se llene de exudado, y se desarrolle edema pulmonar e infiltrados inflamatorios intersticiales, disminuya la relación ventilación-perfusión, produciendo una insuficiencia respiratoria. Este efecto acumulativo conduce y perpetua la respuesta inflamatoria, además de provocar un aumento en la vasodilatación que permite la entrada de neutrófilos y células T activadas en el alvéolo. La sobreactivación de neutrófilos produce especies reactivas de oxígeno (ROS) y proteinasas, conduciendo a una mayor destrucción de neumocitos tipo II sanos, y por ende la fuga de SP-A y SP-D en el capilar, elevando su concentración en sangre.(12,15,19)

En conjunto, la alteración de la barrera endotelial, el intercambio de oxígeno alveolar-capilar disfuncional y la capacidad de difusión de oxígeno alterada son rasgos característicos del COVID-19 grave. Otras de las complicaciones que se han reportado es la activación fulminante y el consumo de factores de la coagulación, que dan lugar a la formación de microtrombos, que contribuyen a la incidencia de complicaciones, como trombosis venosa profunda, embolia pulmonar y complicaciones arteriales trombóticas (p. ej., isquemia de extremidades, accidente cerebrovascular isquémico, infarto de miocardio). El desarrollo de sepsis viral, la

cual es definida como una disfunción orgánica causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección, contribuye aún más a la falla multiorgánica. En esta etapa los pacientes suelen presentar fiebre persistente ($> 38.5^{\circ} \text{C}$), un aumento de neutrófilos y concentraciones elevadas de PCR ($> 150 \text{ mg/L}$). Esta condición es considerada la principal causa de gravedad de la enfermedad y muerte en pacientes con COVID-19.(13,15,16,20)

En pacientes con insuficiencia respiratoria por neumonía asociada a COVID-19, el patrón histológico en las vías respiratorias inferiores incluyen; daño alveolar difuso con infiltración de células T, formación de membranas hialinas, agregados proteicos, exudados fibrinosos, monocitos y macrófagos dentro de espacios alveolares e infiltración de células mononucleares intersticiales, mismos que son compatibles con el SDRA en una fase temprana, el cual conlleva a un cuadro clínico de disnea intensa de comienzo rápido, hipoxemia e infiltrados pulmonares difusos. Los pulmones muestran características vasculares, que consisten en una lesión endotelial grave, trombosis generalizada con microangiopatía, y un alto nivel de crecimiento de nuevos vasos (angiogénesis intususceptiva). Se han reportado en análisis histológicos de tejidos pulmonares postmortem de fallecidos por COVID-19 las características de las fases exudativa, proliferativa y fibrótica de la enfermedad alveolar difusa, que evidencian un cuadro clínico de SDRA. (12,14,15,19)

El Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA) es una forma aguda, difusa e inflamatoria de lesión pulmonar, que ha sido asociada a una gran variedad de etiologías. El reconocer y tratar oportunamente el SRDA es importante para reducir la mortalidad asociada, sobre todo porque es poco reconocido. Aunque el SDRA puede diagnosticarse histopatológicamente (p. ej., Daño alveolar clásico difuso [DAD] en las primeras etapas), se realiza una biopsia pulmonar para confirmar o excluir otras etiologías que pueden causar o imitar el SDRA, como el edema pulmonar cardiogénico, o causas alternativas de insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda e infiltrados bilaterales. La definición de Berlín del SRDA requiere de criterios clínicos para su diagnóstico, y también define la gravedad de la

hipoxemia o lesión pulmonar en función al índice de Kirby, que es la relación entre la presión parcial de oxígeno y la fracción de oxígeno inspirado (PaO_2/FiO_2). Se desglosan los criterios en la tabla 1.(21)

Tabla 1. Definición de Berlín del Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SRDA)	
Categoría de SRDA	Oxigenación
Leve	$200 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 300 \text{ mmHg}^*$ con PEEP o CPAP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
Moderado	$100 \text{ mmHg} < PaO_2/FiO_2 \leq 200 \text{ mmHg}^*$ con PEEP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
Grave	$PaO_2/FiO_2 \leq 100 \text{ mmHg}^*$ con PEEP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
Criterios clínicos	
Cronología	Comienzo síntomas respiratorios dentro de una semana de ocurrido un daño conocido o síntomas respiratorios agravados o nuevos.
Estudios por imagen (radiografía o TC de tórax)	Las opacidades bilaterales no totalmente explicadas por derrames pleurales, colapso lobular o pulmonar, o nódulos pulmonares.
Origen del edema	Insuficiencia respiratoria no explicada completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos. Requiere de una evaluación objetiva (p. ej. Ecocardiografía) excluir edema pulmonar hidrostático si no existen factores de riesgo de SRDA.

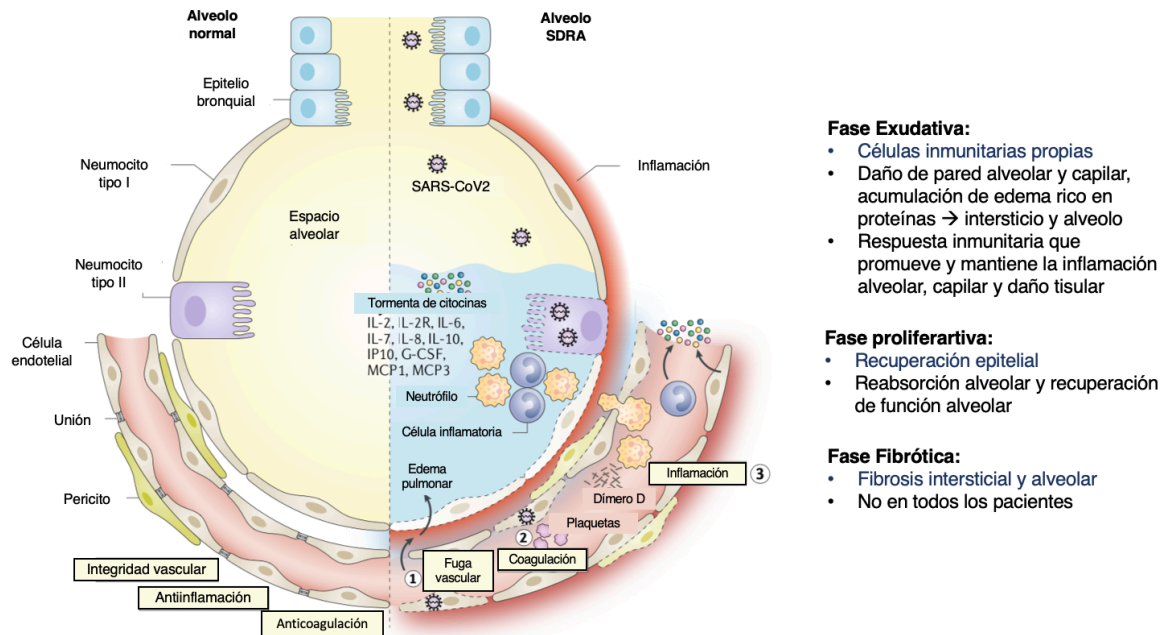
SRDA: Síndrome de dificultad respiratoria aguda; CPAP: Presión positiva continua en la vía aérea; FiO_2 : Fracción inspirada de oxígeno; PaO_2 : Presión parcial arterial de oxígeno; PEEP: Presión positiva al final de la espiración. Adaptado de: (21)

El SDRA se origina por una lesión pulmonar inflamatoria concomitante con eventos celulares, ocasiona una lesión de la membrana alveolo-capilar. El SRDA se define por 3 categorías basadas en el grado de hipoxemia como; leve, moderada y grave, además de caracterizarse por 3 fases; exudativa, proliferativa y fibrótica; cada una posee signos clínicos y patológicos distintivos, mismos que conllevan un riesgo de mortalidad y se vinculan con la duración de la VMI en los pacientes.(22,23)

La fase exudativa se caracteriza por un edema alveolar temprano, infiltrado de proteínas y neutrófilos en pulmones, y formación de membranas hialinas, debido al daño alveolar y capilar y a una respuesta inmunitaria proinflamatoria que promueve y mantiene la inflamación alveolar y vesicular. Por lo que la elevación de citocinas proinflamatorias (TNF α , IL-1, IL-6, PCR) así como el aumento del estrés oxidativo se encuentran en aumento en esta fase. En un plazo de siete días se da

la fase proliferativa, con una notable inflamación intersticial y cambios fibróticos tempranos. Tres semanas después de la lesión inicial, comienza la fase fibrótica, donde hay fibrosis de manera importante y formación de vesículas.(22,24)

Figura 3. Tejido pulmonar en estado normal y en SRDA por COVID-19



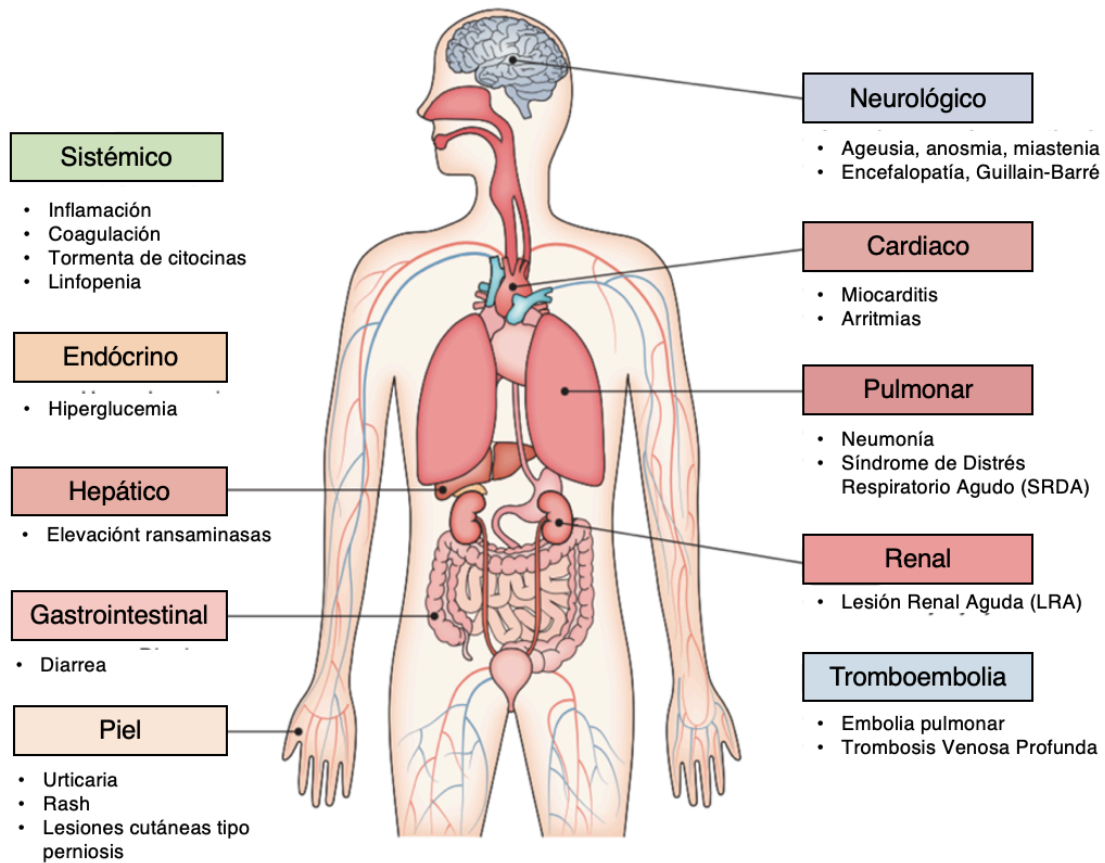
A la izquierda, se muestra la interfaz normal entre el espacio alveolar y células endoteliales; del lado derecho se muestran las características fisiopatológicas de la enfermedad por COVID-19 en el pulmón, incluida; 1) la pérdida de la integridad vascular, 2) la activación de la vía de coagulación y 3) la inflamación. Adaptado de: (24)

Manifestaciones clínicas extrapulmonares

Además de la neumonía e insuficiencia respiratoria, existen varios mecanismos patogénicos involucrados en la enfermedad por COVID-19, como la coagulopatía, disfunción endotelial y la previamente mencionada “tormenta de citocinas”. La disfunción endotelial activa la generación excesiva de trombina e inhibe la fibrinólisis, conduciendo a una hipercoagulabilidad, mismo que se asocia con elevación del dímero D y productos de degradación de fibrina / fibrinógeno. Los microtrombos generados provocan que los vasos se obstruyan y la sangre no pueda circular, perpetuando el estado hipoxémico. Han habido informes de lesiones cardiovasculares con lesión miocárdica aguda; lesiones neurológicas con

encefalitis; manifestaciones cutáneas con exantema y urticaria; lesión hepática con degeneración de hepatocitos, necrosis focal y colestasis; afectaciones gastrointestinales, las cuales se detallarán más adelante, así como lesión renal aguda, estas complicaciones se deben a la presencia del receptor ACE2 en tejido renal, cardiovascular, del tracto gastrointestinal, entre otras.(14,15,20)

Figura 4. Manifestaciones sistémicas asociadas con COVID-19



Adaptado de: (14)

Complicaciones de la ventilación mecánica

Como se ha mencionado previamente, la neumonía asociada a COVID-19 puede evolucionar de manera rápida a una forma grave requiriendo del ingreso a la UCI, y con ello, requiriendo de ventilación mecánica invasiva (VMI) para disminuir el trabajo respiratorio y ventilatorio del paciente, la fatiga de músculos respiratorios

accesorios, revertir la hipoxemia y la acidosis respiratoria que pone en peligro la vida de los pacientes. Se ha demostrado que la VMI puede agravar la lesión pulmonar por 2 fenómenos: por una distensión alveolar excesiva y repetida, y por el colapso repetitivo de alveolos, ya que los esfuerzos de insuflar a todo el pulmón consolidado, puede culminar en una distensión excesiva, lesionando las demás zonas de dicho órgano.(25)

Además, deben considerarse que todas las intervenciones terapéuticas llevadas a cabo en la UCI, pueden predisponer a que los pacientes desarrollen complicaciones infecciosas. Las intervenciones pueden ser; la intubación endotraqueal, colocación de catéteres a permanencia en vasos, catéteres vesicales transuretrales y otros tubos, catéteres o sondas colocadas en cavidades corporales estériles (como el tubo de toracotomía y sondas percutáneas para drenaje intraabdominal) y es que en cuanto más tiempo estén los dispositivos en el sitio, mayor será la propensión a las infecciones. La neumonía vinculada al uso de ventilador está relacionada a la duración de la intubación y ventilación; por lo que debe considerarse un aspecto importante de las medidas preventivas la extracción oportuna de los dispositivos tan pronto ya no sea necesarios.(25)

Ventilación mecánica prolongada (VMI)

Se define a la ventilación mecánica prolongada a aquella que dura 7 o más días. La VMI por periodos prolongados, se ha documentado que aumenta el riesgo al desarrollo de disfagia, la cual su grado de severidad se ha relacionado directamente con la gravedad de la enfermedad y duración de la VMI. Se ha descrito que existe una reducción en la sensación post-extubación endotraqueal que tiene un impacto en la función deglutoria, aunado la presencia de trastornos neurológicos, y otros factores que se desglosan en la tabla 2. Un estudio de cohorte con 446 pacientes observó que 29% de los pacientes en la UCI tuvieron algún trastorno deglutorio post-extubación y que una VMI mayor de 7 días se asociaba de manera

independiente al desarrollo de disfagia en grado moderada o grave (OR 2.84, 1.78 – 4.56, $p < 0.01$). (5,26,27)

Tabla 2. Factores de riesgo para el desarrollo de disfagia	
Categoría	Ejemplos de factores de riesgo
Neurológicos	<ul style="list-style-type: none"> Evento Vascular Cerebral Lesión craneal Esclerosis múltiple Enfermedad de Parkinson Esclerosis Lateral Amiotrófica Parálisis cerebral Miastenia gravis Enfermedad de Huntington Lesión de la médula espinal Demencia
Obstructivos	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento y cáncer de cabeza y cuello Enfermedad por reflujo gastroesofágico
Musculares	<ul style="list-style-type: none"> Acalasia de esclerodermia Distrofia muscular
Otros	<ul style="list-style-type: none"> Traumatismo o cirugía que involucre cabeza y cuello Intubación orotraqueal o traqueotomía Disnea o taquipnea Desensibilización de la orofaringe, laringe y vías respiratorias superiores Patologías laríngeas tras intubación

Adaptado de: Dobak S. et al 2021(5)

Traqueotomía

El momento en el que debe realizarse la traqueotomía en un paciente con VMI sigue siendo controvertido y variable entre distintas unidades hospitalarias. Informes de expertos sugieren que muchos pacientes fracasan ante intentos tempranos de destete del ventilador. El momento exacto y oportuno de una traqueotomía en pacientes con COVID-19 se desconoce. En la experiencia previa la pandemia, la práctica ha llevado a la mayoría de los médicos a realizar una traqueotomía a partir del 7º al 10º día posterior la intubación, y aunque parece ser factible realizarlo en ese plazo en pacientes con COVID-19, a menudo se aplaza mucho más allá. Por lo que se ha propuesto un enfoque cauteloso, considerando

su realización entre el 10° y 20° día posterior a la intubación, aunado a recomendaciones para disminuir la carga infecciosa, como que los pacientes cuenten con una prueba negativa y el personal de salud use respiradores eléctricos (el cual es escaso en muchos entornos). Al principio de la pandemia, la traqueotomía temprana se consideraba útil para acortar la duración de la ventilación y duración de la UCI, así como relacionarse a una menor incidencia de neumonía. Otras de las ventajas son que disminuyen los requerimientos de sedación, evita el trauma por presión (tanto en la traquea como en la cavidad oral) así como el desacondicionamiento físico severo asociado a la VMI prolongada, y dentro de sus desventajas son el riesgo a hemorragia, desarrollo de neumotorax, fístula traqueoesofágica, estenosis laringotraqueal, desplazamiento de la cánula, reflujo gastroesofágico, riesgo a infección, afonía, aspiración y disfagia.(28) Los criterios de selección de traqueotomía se exponen en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios selección de traquesotomía en pacientes con COVID-19
Los pacientes pueden ser considerados para traqueotomía en o después del día 14 de intubación, cuando existe un requerimiento continuo de ventilación mecánica.
El caso del paciente debería haber sido revisado por al menos dos consultores de cuidados intensivos y haber considerado el procedimiento apropiado.
La técnica y ubicación debe ser acordada entre personal de cuidados intensivos y el equipo de otorrinolaringología.
Requisitos de ventilación apropiados (FiO2 ≤50%, PEEP ≤ 10).
En pacientes cuyo pronóstico no es claro, son mayores de edad (> 70 años) y / o presentan una insuficiencia multiorgánica; la decisión debe aplazarse.
Cuando existan contraindicaciones para la intervención (p. Ej., Coagulopatía grave), debe retrasarse hasta 14 días más.
Resultado de prueba negativa a COVID-19 reciente.
Las pautas deben permanecer bajo revisión constante a medida que surjan pruebas de mayor nivel de esta nueva enfermedad y sus resultados de cuidados intensivos.

Adaptado de: Safety and 30-day outcomes of tracheostomy for COVID-19 (28)

DIAGNÓSTICO MÉDICO

La presentación clínica es el primer paso para la sospecha que una persona haya sido infectada por COVID-19, principalmente en aquellos pacientes con un inicio de fiebre reciente y/o sintomatología del tracto respiratorio, así como una serie de síntomas asociados y se presentan en la tabla 4. La sintomatología puede diferir de acuerdo con la gravedad de la enfermedad y el tipo de paciente; por ejemplo, la disnea se ha informado con mayor frecuencia entre las personas hospitalizadas a comparación con aquellos con un cuadro más leve como fatiga, cefalea, mialgia, odinofagia, congestión y rinorrea. Además, muchas personas llegan a experimentar síntomas gastrointestinales como náuseas, vómito y/o diarrea, incluso antes de presentar fiebre o síntomas del tracto respiratorio inferior. La anosmia y/o disgeusia se han reportado en cerca de un tercio de los pacientes, especialmente en mujeres y pacientes de mediana edad o más jóvenes.(29)

Tabla 4. Síntomas asociados a COVID-19
Tos
Fiebre
Mialgias (dolor muscular)
Cefalea
Disnea (de reciente inicio o que empeora respecto al valor inicial)
Dolor de garganta
Diarrea
Náuseas / vómito
Anosmia u otras alteraciones del olfato
Disgeusia u otras alteraciones del gusto
Rinorrea y/o congestión nasal
Escalofríos / rigores
Fatiga
Confusión
Dolor o presión en el pecho

Adaptado de: Centers for Disease Control and Prevention. Interim Clinical Guidance for Management of Patients with Confirmed Coronavirus Disease (COVID-19)(29)

A la fecha, no se han podido explicar características clínicas específicas que distingan de manera confiable al COVID-19, por lo que debe existir un umbral bajo

para la sospecha de la enfermedad en todos los pacientes, tanto sintomáticos o asintomáticos, ya que la infección y propagación entre este último grupo de personas es muy común, estimándose que muy probablemente el número total de infecciones sea mayor que el número de casos notificados. La probabilidad de contagio incrementa cuando el paciente reside o reporta haber viajado en los últimos 14 días a un lugar donde exista transmisión comunitaria del SARS-CoV-2. Cabe mencionar que dada la pandemia, es complicado vincular cadenas de transmisión específicas; o la identificación de contactos cercanos sin respetar el distanciamiento social (distancia menor a 2 metros, con pocos minutos sin el uso de equipo de protección o contacto directo de secreciones) con un caso confirmado o sospechoso de COVID-19 en 2 semanas previas.(29)

Es esencial identificar la presencia de la enfermedad en una etapa temprana y aislar a los pacientes para evitar su propagación. Actualmente, la prueba de anticuerpos (o prueba serológica) es un método para detectar la infección en el pasado de COVID-19. Para establecer el diagnóstico actual, existen 2 métodos; la prueba de amplificación de ácido nucleico (NAAT) y las pruebas de antígenos. Los estudios de imagen, si bien no son herramienta de diagnóstico, son necesarios para justificar tratamientos adicionales y generar pronósticos en los pacientes.(30)

La prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR, por sus siglas en inglés), es una prueba de amplificación de ácido nucleico (NAAT), la cual puede detectar un fragmento del ácido nucleico o ARN de un patógeno o microorganismo con alta especificidad (95 – 97%) pero menor sensibilidad (60 – 70%) ya que varía de acuerdo al tiempo transcurrido desde la exposición al virus, la calidad de muestra obtenida, la duración de la enfermedad en el momento de la prueba y el tipo de ensayo. Se realiza con un hisopado en el tracto respiratorio superior. Se utilizan diversos NAAT de RT-PCR en el mundo, por lo que existen diversas pruebas que amplifican y detectan diferentes regiones del genoma del SARS-CoV-2, ya que algunos se dirigen a uno o más genes. Los genes detectados son; el gen de la ARN polimerasa dependiente de ARN (RdRP), el gen

de la nucleocápside (N), el gen de la envoltura (E), el gen de la proteína Spike o espiga (gen S), y otros menos comunes; la amplificación isotérmica y el gen ORF1ab. Este tipo de prueba se ha llevado usando durante muchos años para la detección del virus ARN en entornos clínicos. Actualmente es considerado el estándar de referencia en las pruebas de laboratorio para la confirmación del diagnóstico de COVID-19. La tasa de falsos negativos notificados oscila entre un 5 a 40%, sin embargo estas estimaciones son limitadas, ya que no existe un estándar de oro para su comparación.(30–32)

Las pruebas de antígeno son una alternativa a la RT-PCR, es una prueba más rápida y accesible para la obtención de resultados, sin embargo, es menos sensible, por lo que pueden resultar un mayor número de casos falsos negativos. Se ha descrito que las pruebas de antígenos son útiles para aquellas personas que se encuentran en las primeras etapas de la infección y la replicación viral es máxima. La OMS señala que, en entornos donde NAAT no está disponible o el tiempo de respuesta es demasiado largo, pueden usarse las pruebas de antígeno para el diagnóstico de SARS-CoV-2; por lo que en tales casos, debe realizarse dentro de los primeros 5 a 7 días desde la aparición de los síntomas.(33)

La tomografía computarizada de tórax (TC), es un estudio de imagen que permite observar las características de un cuadro de neumonía asociada a SARS-CoV-2; dentro de los hallazgos típicos se observan; opacidades en vidrio deslustrado, consolidación, reticulación periférica, patrón de pavimento desordenado, el signo del halo invertido, entre otros. La Sociedad Norteamericana de Radiología (RNSA) junto el Colegio Americano de Radiología (ACR) proponen 4 categorías para los hallazgos de neumonía por COVID-19, que se detallan en la tabla 5.(32) Como se mencionó anteriormente, no se recomienda el uso de la TC para el diagnóstico de COVID-19, dado que estos mismos hallazgos pueden superponerse a otras infecciones, como la influenza, H1N1 o SARS-CoV. Sin embargo, estudios sobre la sensibilidad de las imágenes sobre la RT-PCR muestran que las imágenes de TC son sensibles y confiables en la detección de SARS-CoV-

2 en ciertas etapas del COVID-19; un estudio con 1014 pacientes, reportó que del 59% de los pacientes que fueron RT-PCR positivos, el 97% mostraban características positivas en la TC, y 75% de los pacientes RT-PCR negativos mostraban características de TC positivas, otro hallazgo fue que entre el 60% y 93% de los pacientes con RT-PCR negativa mostraron imágenes de TC positivas compatibles con SARS-CoV-2.(34)

Tabla 5. Sistema de clasificación de los hallazgos de la neumonía COVID-19 en la tomografía computarizada (TC) de tórax, consenso avalado por el American College of Radiology (ACR) y por la Radiological Society of North America (RSNA)		
Clasificación por imagen de neumonía COVID-19	Hallazgos de TC	Lenguaje recomendado para el informe
Hallazgos típicos	Opacidades en vidrio deslustrado con o sin consolidaciones o patrón empedrado, Bilaterales, periféricas, multilobares, Signo de halo invertido u otros hallazgos de neumonía organizada	Los hallazgos sugieren neumonía COVID-19. Diagnóstico diferencial: otras neumonías virales, toxicidad y enfermedades del tejido conectivo.
Hallazgos indeterminados	Ausencia de hallazgos típicos y presencia de: opacidades en vidrio deslustrado y consolidaciones no periféricas, no redondas Afectación unilateral, Escasas opacidades en vidrio deslustrado	Los hallazgos pueden observarse neumonía COVID-19, pero no son específicos y pueden ocurrir otros procesos infecciosos o no infecciosos.
Hallazgos atípicos	Ausencia de signos típicos o indeterminados y presencia de: Consolidaciones segmentarias o lobares, Nódulos centrolobulillares o distribución de árbol en brote, cavitación	Hallazgos atípicos para neumonía COVID-19; considerar diagnóstico alternativo
Hallazgos negativos	No hallazgos en TC que sugieran neumonía	

Adaptado de: Chamorro et al. 2021(32)

Las pruebas de imagen tienen un papel importante en la detección y manejo de los pacientes, dado que apoyan el diagnóstico, determinan la gravedad de la enfermedad y guían el tratamiento, ya que valoran la respuesta terapéutica, y aunque no deben emplearse como herramienta de diagnóstico, deben reservarse para evaluar complicaciones, ya que la extensión de la afectación pulmonar se asocia a mayor gravedad clínica. La clasificación del “Reporting and Data System

Classification (CO-RADS) ha sido propuesta por la Sociedad Holandesa de Radiología para dar un informe estructurado ante la sospecha de infección por COVID-19. Consta de 5 puntos, desde muy bajo (CO-RADS-1) hasta muy alto (CO-RADS-5), la clasificación fue desarrollada para pacientes con síntomas moderados a graves en un entorno de prevalencia moderada a alta.(32) La clasificación de CO-RADS se describe en la tabla 6.

Tabla 6. Clasificación CO-RADS del Grupo de trabajo COVID de la Sociedad Holandesa de Radiología		
CO-RADS	Nivel de sospecha de infección por COVID-19	Hallazgos en TC
CO-RADS 0	No interpretable	Técnicamente insuficiente para asignar una puntuación
CO-RADS 1	Muy bajo	Normal o patología no infecciosa
CO-RADS 2	Bajo	Típico para otra infección, pero no COVID-19. Ej. bronquitis típica con árbol en brote, TBC
CO-RADS 3	Indeterminado	Características compatibles con COVID-19, pero también otras enfermedades. El diagnóstico no se puede excluir
CO-RADS 4	Alto	Sospechoso para COVID-19
CO-RADS 5	Muy alto	Típico de COVID-19
CO-RADS 6	Probado	PCR positiva para SARS-CoV-2

Adaptado de: Chamorro et al. 2021 (32)

Estos hallazgos sugieren que la combinación de la presentación clínica, antecedentes epidemiológicos y estudios de imagen son fundamentales para la identificación del SARS-CoV-2. En la tabla 7 se muestra una comparación de las pruebas diagnósticas.

Tabla 7. Pruebas diagnósticas de COVID-19			
Categoría de prueba	Uso clínico principal	Tipo de muestra	Características
NAAT (RT-PCR)	Diagnóstico de infección actual	Hisopos nasofaríngeos o nasales*	Alta sensibilidad y especificidad en entornos ideales. La tasa de falsos negativos varía de <5% a 40%, según la prueba utilizada.

Serología (detección anticuerpos)	Diagnóstico de infección previa (o infección de al menos 3 a 4 semanas de duración)	Sangre	Sensibilidad y especificidad variable Los anticuerpos detectables suelen tardar varios días o semanas en desarrollarse; Por lo general, la IgG se desarrolla 14 días después de la aparición de los síntomas. Reactividad cruzada con otros coronavirus.
Prueba de antígenos	Diagnóstico de infección actual	Hisopos nasofaríngeos o nasales*	Las pruebas de antígenos son generalmente menos sensibles que las pruebas de ácido nucleico. La sensibilidad es máxima en individuos sintomáticos dentro de los 5 a 7 días posteriores al inicio de los síntomas.

*Del área del cornete medio o de ambas fosas nasales anteriores, lavados nasales o nasofaríngeos, hisopos orofaríngeos y saliva. Adaptado de: Diagnostic Testing for Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus 2: A Narrative Review (35)

Lo ideal es que cada paciente sintomático o con sospecha, se someta a una prueba de RT-PCR, sin embargo, sabemos que existe una capacidad limitada para la realización de la prueba, por lo que de acuerdo a la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA) debe priorizarse a aquellos pacientes hospitalizados (especialmente aquellos en estado crítico) y a trabajadores de la salud o trabajadores que residan en entornos de vida colectiva sintomáticos o sujetos con factores de riesgo de enfermedad grave.(36)

Es importante también, determinar la clasificación de la enfermedad. Se ha reconocido la existencia de definiciones variables de acuerdo con la gravedad de la infección por COVID-19, en el cuadro 8 se muestra una adaptación de la clasificación de acuerdo a la OMS de la gravedad de COVID-19.

Tabla 8. Clasificación de la OMS de la gravedad de COVID-19	
Enfermedad crítica	Se define atendiendo los criterios de síndrome de dificultad respiratoria aguda (SRDA), septicemia, choque septicémico u otras afecciones que normalmente requieren de la administración de tratamientos de soporte vital, como ventilación mecánica (invasiva o no invasiva) o el tratamiento con vasopresores.
Enfermedad grave	Se define por la presencia de cualquiera de los siguientes <ul style="list-style-type: none"> - Saturación de oxígeno < 90 %

	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia respiratoria > 30 rpm en adultos - Signos de grave dificultad respiratoria (uso de músculos respiratorios accesorios, incapacidad para hablar)
Enfermedad no grave	Se define como la ausencia de todo signo de COVID-19 grave o crítica

Disfagia post-extubación

La disnea afecta a más de la mitad de los pacientes con COVID-19, la cual se ha reportado compromete la protección de las vías respiratorias asociándose al riesgo de aspiración de sólidos o líquidos.(5,37) Se ha descrito que los factores para el desarrollo de disfagia se da en diferentes niveles, los cuales se enlistan en la tabla 9.

Tabla 9. Factores para el desarrollo de disfagia postintubación
1. Trauma orofaríngeo y laríngeo por intubación orotraqueal prolongada
2. Debilidad neuromuscular y disminución de la debilidad laríngea
3. Alteración del nivel de conciencia
4. Uso prolongado de agentes sedativos y bloqueadores neuromusculares
5. Reflujo gastroesofágico
6. Alteración en la sincronización entre la respiración y deglución
7. Reducida función pulmonar

Adaptado de: (37)

La disfagia es definida como la dificultad o incapacidad para transferir alimentos y líquidos de la boca al estómago de manera eficaz y segura.(5) Más de la mitad de los pacientes en la UCI que requieren VMI pueden desarrollar algún grado de disfagia, y no es sorprendente que a mayor duración de la intubación, el grado de disfagia aumente de manera significativa.(38,39)

El retraso puede ocurrir durante la fase orofaríngea o esofágica de la deglución. La disfagia orofaríngea es un retraso en el tránsito de un bolo líquido o sólido durante la fase orofaríngea de la deglución, y puede deberse a 3 grupos principales: de tipo neurológico, muscular o anatómico. La disfagia esofágica puede ser por una obstrucción mecánica o trastornos en la motilidad. Las de

obstrucción mecánica se asocian a disfagia a alimentos sólidos, mientras que las de motilidad se asocian con disfagia a sólidos y líquidos.(40)

La capacidad de deglución se evalúa mediante 3 modalidades diferentes;

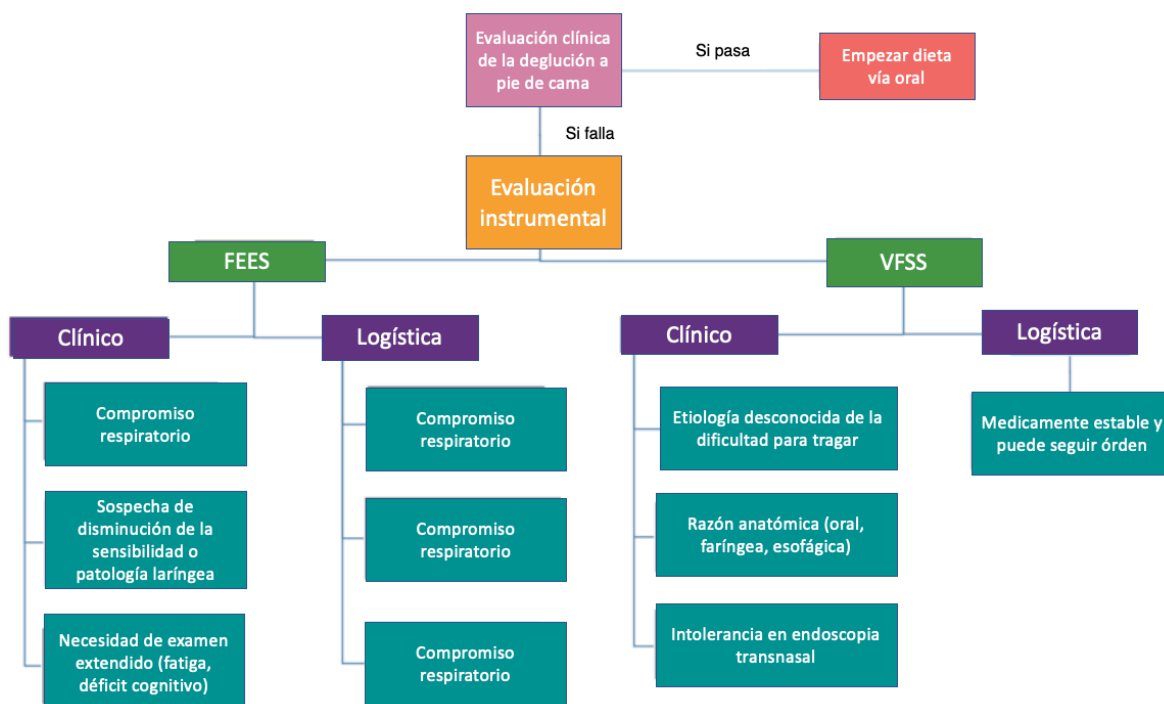
1. Evaluación clínica de la deglución (CSE). Es una evaluación de la deglución a pie de cama para identificar signos y síntomas evidentes de aspiración y / o disfagia.

Cuando los pacientes muestran signos o síntomas de aspiración y / o se necesita más información objetiva antes de comenzar la dieta vía oral, se realiza una evaluación instrumental:

2. Prueba de trago de bario modificado (MBS o VFSS). Es una evaluación instrumental realizada por un patólogo del habla y un radiólogo en una sala de fluoroscopia. Implica la administración de diversas consistencias de alimentos y líquidos mezclados con bario bajo guía fluoroscópica para identificar objetivamente la fisiopatología de la deglución y descartar la aspiración, esta prueba permite diagnosticar cualquier irregularidad musculoesquelética y aspiración, así como identificar la aspiración y disfunción fisiopatológica para ofrecer recomendaciones clínicas.
3. Evaluación endoscópica flexible de deglución (FEES), es otra modalidad instrumental de evaluación de la deglución. Implica el uso de un endoscopio nasofaríngeo que se inserta transnasalmente para visualizar las estructuras faríngea y laríngea durante el acto de deglución. Se mezclan alimentos y líquidos de diferentes consistencias con colorante alimentario para proporcionar contraste para la identificación de aspiración, penetración y estasis faríngea para determinar el nivel adecuado de la modificación de textura de los alimentos.(5)

El determinar el uso de VFSS/MBS o FEES implica varios factores clínicos y logísticos. En la Figura 5 se muestra un algoritmo para guiar la toma de decisiones sobre qué herramienta utilizar.

Figura 5. Algoritmo de toma de decisiones para la determinación de la herramienta instrumental a utilizar



FEES: evaluación endoscópica de fibra óptica de la deglución; VFSS, videofluoroscópico.

Adaptado de: Dobak et al. (5)

Existe una falta de consenso sobre cuándo realizar una evaluación de la deglución, algunos estudios sugieren realizar la prueba inmediatamente después de la extubación, mientras que otros recomiendan entre 1 y 5 días posteriores. Si el estado mental o la función respiratoria son débiles, puede ser prudente retrasar la evaluación. Se ha reportado en un encuesta realizada a patólogos del habla para pacientes hospitalizados, que sólo 41% de los hospitales utilizan un protocolo de detección de disfagia post-extubación (DEP) antes de iniciar la ingesta oral. El Protocolo de deglución de Yale, conocido como “la prueba de ingestión de agua de 3 oz” es una prueba de ingestión validada e implementada por personal de

enfermería para determinar la capacidad de un paciente para deglutir. La prueba de detección se evalúa sobre la base de aprobar / reprobado, y aquellos pacientes que no pasan la prueba deben someterse a una evaluación formal por parte de un especialista. El Protocolo de deglución de Yale se compone de 3 partes, los cuales se muestran en el anexo 2.(5)

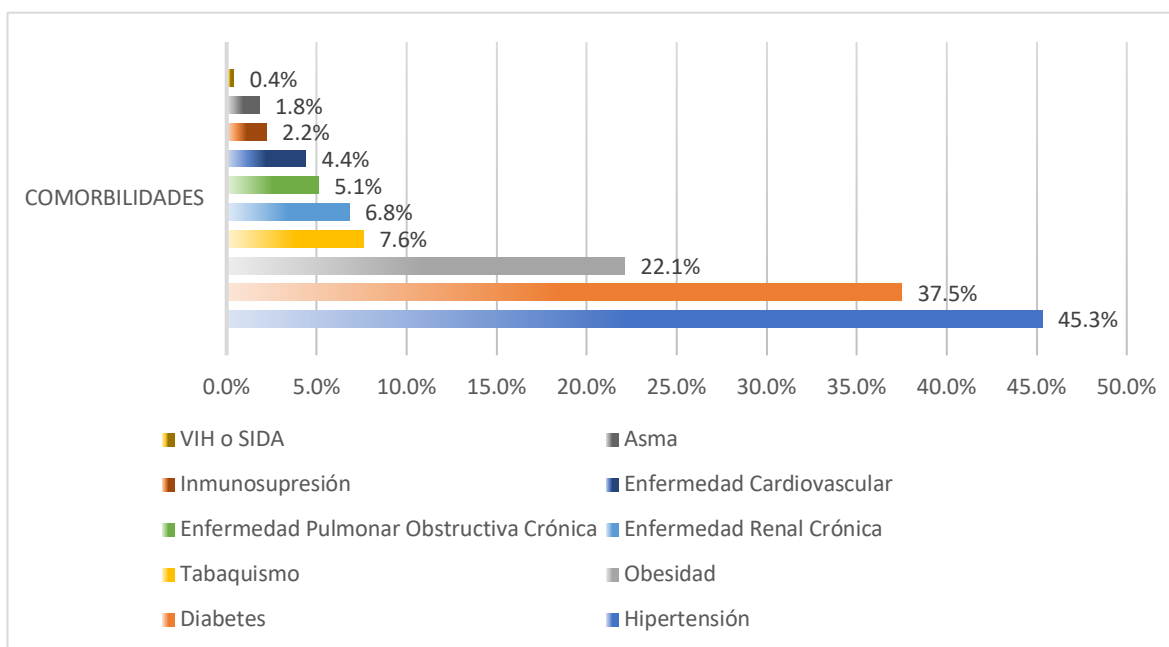
EPIDEMIOLOGÍA

Se ha descrito que la enfermedad puede ocurrir tanto en pacientes sanos y dentro de cualquier grupo de edad, sin embargo, es más común su desarrollo en adultos mayores de 65 años y/o con la presencia de comorbilidades, entre las que destacan la obesidad, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial sistémica (HAS), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), enfermedad renal crónica (ERC), cáncer y enfermedades inmunológicas.(1) Estos datos los corroboran varios estudios, entre ellos una revisión sistemática y metaanálisis publicado en febrero del 2021, el cual tuvo por objetivo realizar una evaluación global de los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones y mortalidad por COVID-19, incluyeron a 16,561 pacientes de 17 países de Europa, Asia, América y Oriente Medio con diagnóstico de COVID-19 que ingresaron a la UCI; determinaron que los principales factores de riesgo para el desarrollo de la forma más severa y complicada fueron las enfermedades crónicas metabólicas no transmisibles; hipertensión (49,5%; IC del 95%, 44,9-54,0, $p < 0.01$), diabetes mellitus (26,6%; IC del 95%, 22,7-30,8, $p < 0.01$) y enfermedades cardiovasculares (22%; IC del 95%, 13.9-31.8, $p < 0.01$).(41)

El panorama socioeconómico en el que se encuentra el país, con las altas tasas de pobreza, falta de acceso a atención, seguro médico, alto uso de transporte público, viviendas sobrepobladas (además de factores que excluyen o limitan el distanciamiento social y las medidas preventivas de transmisión comunitaria), la elevada incidencia de comorbilidades (con una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, HAS, DM2 con 75.2%, 18.4% y 10.3% respectivamente), la creciente demanda tanto de camas en la UCI, personal de salud, equipo de

protección y hacinamiento hospitalario, otorgan en conjunto un panorama desfavorable para México y la supervivencia ante la pandemia. De acuerdo al décimo informe epidemiológico de COVID-19 en México, se enlistan en la figura 6 los principales factores de riesgo al desarrollo de la forma más severa y complicada de COVID-19 en México.(1,42,43)

Figura 6. Principales comorbilidades de defunciones positivas a COVID-19.



Adaptado de: Secretaría de Salud. 10º informe de gobierno epidemiológico de la situación de COVID-19.(1)

Llama la atención que las principales comorbilidades asociadas sean de tipo crónico-degenerativo, siendo la obesidad el principal factor de riesgo. Un estudio publicado en diciembre del 2020, describe la relación dosis-respuesta entre un índice de masa corporal (IMC) elevado y resultados adversos, destacando el aumento de estancia hospitalaria y de la UCI, aumento en el requerimiento de VMI y mortalidad; reportando una RR de 1.07 en pacientes con IMC de 30 a 34 kg/m² (IC 95%, 1.05 – 1.09) y una RR 1.33 en pacientes con IMC > 45kg/m² (IC 95%, 1.30 – 1.37); estos hallazgos apoyan la hipótesis que existe un mecanismo de inflamación por exceso de adiposidad, el cual se conoce como un factor de gravedad asociada a COVID-19.(44) Por lo que no es del todo sorprendente que

México se encuentre en constante aumento de casos positivos y gravedad ante la enfermedad. De acuerdo a datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud del 2018 (ENSANUT 2018), 39.1% de la población tiene sobrepeso, y 36.1% presenta obesidad, resultando en 75.2% de la población con alteraciones metabólicas, a pesar que estos resultados son estimados acuerdo al IMC, se ha ajustado estos datos de acuerdo a perímetro abdominal, el cual sabemos que también es un marcador importante de pronóstico, resultando que el porcentaje de la población en riesgo incrementa hasta 88.4% en la población mayores de 20 años.(42)

Prevalencia e Incidencia

La epidemia ha evolucionado rápidamente desde el primer caso detectado en el mundo en la ciudad de Wuhan de la República Popular China en diciembre del 2019 hasta hoy en día afectando a todas partes del mundo. La semana epidemiológica número 9 del 2021 en el cual países miembros de la Organización Mundial de la Salud (OMS), habían informado un total de 116,135,583 casos acumulados de COVID-19, significando 1,490.64 casos por cada 100,000 habitantes en el mundo, siendo América la región que lidera la lista con más casos acumulados (44.4%), seguido de Europa (34.2%), Asia Sudoriental (11.8%), Mediterráneo Oriental (5.7%), África (2.5%) y Pacífico Occidental (1.4%). Al 18 de agosto del 2021 hay un aproximado de 208,470,375 casos confirmados y 4,377,979 defunciones alrededor del mundo.(1–3)

México se ha convertido en el décimo tercer país con la mayor cantidad de casos confirmados y el tercer país del mundo con la mayor tasa de mortalidad seguido de Estados Unidos y Brasil, registrando un total de 3,152,205 casos acumulados y 250,469 defunciones confirmadas, con una tasa de incidencia de 2,444.1 casos por cada 100,000 habitantes; las principales entidades federativas son la Ciudad y el Estado de México, Nuevo León, Guanajuato, Jalisco, Tabasco, Puebla, Sonora, Veracruz y San Luis Potosí, los cuales en conjunto conforman más de dos tercios (66%) de todos los casos acumulados registrados en el país.(1–3)

La pandemia continúa activa y latente, hasta el 13 de marzo del 2021 a nivel global, se había reportado que América y África lideraban la lista con una tasa de letalidad del 2.94% y 2.51% respectivamente, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Defunciones acumuladas y tasa de letalidad de COVID-19 confirmada a SARS-CoV-2, por regiones de la OMS.

Región de la OMS	Defunciones acumuladas confirmadas		T.L
América	1,237,781	48%	2.94%
Europa	883,666	34%	1.83%
Mediterránea Oriental	147,284	6%	1.22%
África	73,381	3%	2.51%
Pacífico Occidental	29,650	1%	1.51%
Asia Sudoriental	73,381	8%	1.31%
Total	2,581,976		2.2%

Adaptado de: 10º informe de gobierno epidemiológico de la situación de COVID-19.

Complicaciones asociadas y pronóstico

Como se mencionaba previamente, el escenario clínico y espectro de enfermedades generadas por la infección por coronavirus son heterogeneas, y se han identificado principalmente de tipo respiratorias, gastrointestinales, hematológicas y del sistema nervioso central, por lo cual se identifican una serie de manifestaciones clínicas desglosados en la tabla 11. Alrededor del 20% de los pacientes infectados cursan como asintomáticos, 33% desarrollan un cuadro leve, 51% moderado, 7% severo, y 5% llegan a evolucionar a un estado crítico.(1)

Tabla 11. Características clínicas y antecedentes de riesgo en México, distribución de casos y defunciones positivas a COVID-19 según sintomatología presentada.

Síntomas	Casos		Defunciones	
	n	%	n	%
Cefalea	1,463,362	70.0%	129,086	69.3%
Tos	1,458,485	69.8%	151,718	81.5%
Fiebre	1,230,909	58.9%	141,508	76.0%
Mialgias	1,086,859	52.0%	112,680	60.5%
Artralgias	965,874	46.2%	106,545	57.2%
Odinofagia	913,782	43.7%	74,580	40.1%

Ataque al estado general	826,895	39.6%	121,846	65.5%
Escalofríos	696,423	33.3%	71,042	38.2%
Rinorrea	648,247	31.0%	41,641	22.4%
Disnea	567,000	27.1%	155,699	83.6%
Dolor torácico	504,168	24.1%	79,339	42.6%
Anosmia	431,654	20.7%	19,368	10.4%
Disgueusia	399,015	19.1%	19,168	10.3%
Diarrea	365,758	17.5%	35,009	18.8%

Adaptado de: 10 ° informe de gobierno epidemiológico de la situación de COVID-19.(1)

Debe tomarse en cuenta que aquellos pacientes que evolucionen a un estado grave o crítico tendrán un peor pronóstico para la función y la vida. En una revisión sistemática y metaanálisis elaborado por Tan E. y cols., publicado a principios del 2021, reportaron que más de las tres cuartas partes de los casos que desarrollaron SDRA (76%; IC del 95%, 65.7-85.2, $p < 0.01$), un 67.7% requirieron de VMI (IC 95%, 59.1-75.7%, $p < 0.01$) y tuvieron una tasa de mortalidad intrahospitalaria del 28.1% (IC 95%, 23.4-33.0; I2 = 96%).(41) Un estudio de cohorte prospectivo con 800 pacientes adultos con el diagnóstico confirmado de neumonía por COVID-19, llevado a cabo en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), mismo que a inicios del 2020 se convirtió en un centro de referencia de SARS-CoV-2 en la Ciudad de México, reportaron que el 30.1% de los pacientes ingresados fallecieron; y dentro de los sobrevivientes un 18% recibió VMI; de los pacientes ingresados a la UCI se registró una mortalidad del 49%, y los no sobrevivientes que no recibieron apoyo ventilatorio fue debido a la falta de disponibilidad de camas dentro de la UCI. Dicho estudio determinó además, un riesgo de mortalidad significativamente mayor en hombres que mujeres (RR 2.05; IC 95%: 1.34-3.12; $p < 0.001$), así como en aquellos con obesidad (RR 3.38, IC 95% 1,63-7,00, $p = 0,001$) y diabetes mellitus 2 (RR 1.47, IC 95% 1,01-2,15, $p = 0,046$). (43)

La progresión de la enfermedad al SRDA requiere del soporte respiratorio invasivo como la intubación orotraqueal para su abordaje y estabilización. Existe una proporción de pacientes que mantienen este tipo de ventilación de manera prolongada en el tiempo. Un estudio de cohorte llevado a cabo en dos hospitales de

Nueva York publicado en la revista médica británica Lancet a mediados del 2020, donde incluyeron a 257 pacientes, reportaron que 79% de los pacientes en estado crítico con COVID-19 requirieron de VMI con una mediana de 18 días (RIQ, 9-28 días), y el 62% de 115 pacientes que inicialmente tenían asistencia ventilatoria no invasiva (VNI), requirieron de ella después de una mediana de 3 días.(45)

El COVID-19 es una enfermedad relativamente nueva, por lo que las consecuencias en la salud a largo plazo aún no son del todo claras. Un estudio de cohorte publicado en enero del 2021 en la revista Lancet, (n = 1733 pacientes), tuvo por objetivo reportar los síntomas y manifestaciones en los pacientes seis meses posteriores a su egreso de un hospital en Wuhan, China. Los autores encontraron que el 76% de los pacientes mostraban al menos algún síntoma posterior al COVID-19. Dentro de los resultados resaltan que 63% presentaron fatiga y debilidad muscular, 26% dificultad para dormir y 23% cursaban con episodios de ansiedad y/o depresión. Es interesante además, observar que aquellos pacientes que habían cursado con cuadros graves de la enfermedad durante su hospitalización (requiriendo VMI o VNI comparados a aquellos sin ningún tipo de soporte ventilatorio) presentaban mayor probabilidad de fatiga y debilidad muscular (OR 2.69, 1.46 – 4.96, $p < 0.05$), anorexia (OR 1.56, 0.71 – 3.43), odinofagia o disfagia (OR 1.21, 0.40 – 3.73) disnea (OR 2.15, 1.28 – 3.59, $p < 0.05$) dolor o malestar (OR 1.94, 1.19 – 3.16), así como ansiedad y depresión (OR 1.77, 1.05 – 2.97, $p < 0.05$); además mostraban anormalidades pulmonares en estudios de imagen, capacidades de difusión pulmonar deterioradas, disminución de anticuerpos neutralizantes y mala calidad de vida en general, predisponiéndolos incluso a la reinfección por SARS-CoV-2. Estos resultados respaldan la necesidad de una atención oportuna hacia los pacientes posterior a su egreso hospitalario.(46)

La pandemia por COVID-19 continúa propagándose en todo el mundo, así como sus costos de atención en salud, tanto en hospitalización como en las unidades de terapia intensiva, y distintos niveles del sistema de salud y económico a nivel mundial. A inicios del 2021 la Asociación Mexicana de Instituciones de

Seguros (AMIS) informó que la expectativa del costo va de 400 a 500 millones de dólares, y se ha publicado que los gastos pueden elevarse hasta 1,000 millones de dólares debido a la elevada variabilidad y duración del tratamiento en hospitalización. Pacientes asegurados han reportado reembolsos de 16,363 pesos, y aquellos que requirieron del ingreso a la UCI rebasan el millón de pesos, pacientes que requirieron ser intubados reportaron hasta 3.7 millones de pesos. Estos datos son alarmantes e importantes ya que, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) ha atendido desde inicios de la pandemia a más de 2 millones de pacientes con sospecha de COVID, reportando a 670,000 casos positivos, de los cuales 200,000 han requerido del ingreso hospitalario, y cerca de 50,000 de ellos no contaban con derechohabencia. De acuerdo al tabulador de precios, el costo de una consulta de medicina general es de 800 pesos, una de especialidad 1,500 pesos, atención en urgencias 1,300 pesos, un día en hospitalización 9,000 pesos, y en terapia intensiva 40,000 pesos, además de los estudios de laboratorio e imagen pertinentes. Los altos costos de atención de atención médica, la escasez de equipo de protección, el bajo número de camas y ventiladores en la UCI son el reto en la obtención de recursos para el sistema de salud que rebasan la crisis económica por la cual la mayoría de la población mexicana se encuentra.(47)

En conjunto supone un colapso financiero, que desde inicios del 2020 ha repercutido de manera directa e indirecta y en distintos planos a nivel global, tanto sociales, educativos y económicos sobre la población, por lo que es necesario apoyar e implementar medidas preventivas a mediano y largo plazo en el pronóstico de los pacientes para reducir los costos; como lo son el abordaje del tratamiento de las comorbilidades crónico-degenerativas y al desarrollo de desnutrición intrahospitalaria en los pacientes, sobre todo en la UCI, idealmente por un nutriólogo clínico para su adecuado abordaje y tratamiento, ya que dichas problemáticas han demostrado suponer un factor de riesgo a gravedad y pronóstico adverso a corto y largo plazo para los pacientes.(47)

Escalas pronóstico

El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) creó una calculadora que se encuentra disponible para toda la población mexicana a través de su portal oficial, la herramienta permite evaluar el nivel de gravedad a la salud en caso de contraer la infección por COVID, la gravedad se estratifica en función a la presencia de factores de riesgo, como el género, edad, índice de masa corporal (IMC), y presencia de comorbilidades; se otorga un porcentaje de riesgo que va desde medio hasta alto o muy alto a cuadro grave, una vez emitido el resultado, se otorga una serie de recomendaciones con base al puntaje obtenido.(48)

Investigadores del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) en conjunto con el Instituto Nacional de Cancerología de México (INCan) desarrollaron el “ABC-GOALS Score” una escala predictiva de la necesidad del ingreso a la unidad de cuidados intensivos en COVID-19, fue desarrollada con el objetivo de crear y validar modelos simples de predicción de riesgo que anticipen el ingreso a la UCI, dentro del cual incluyen hallazgos clínicos, de laboratorio y de imágenes obtenidos en el primer contacto para poder clasificar y tener una toma de decisión oportuna. Para su creación, los pacientes fueron separados en un grupo que requirió del ingreso a la UCI contra el grupo que no lo requirieron, fueron asignados valores a las proporciones impares poderadas, y se compararon con otras puntuaciones de COVID-19 y neumonía a través del área bajo la curva. Un total de 115 pacientes de cada cohorte requirieron del ingreso a la UCI. El área bajo la curva de los modelos clínico (ABC-GOALS_c), clínico + laboratorio (ABC-GOALS_{cl}), clínico + laboratorio + imagen (ABC-GOALS_{clx}) fue 0.79 (IC 95% 0.74 – 0.83) y 0.77 (IC 95% 0.71 – 0.83), 0.86 (IC 95% 0,82-0,90) y 0.87 (IC 95% 0,83-0,92), 0,88 (IC 95% 0.84 – 0.92) y 0.86 (IC 95% 0,81 – 0.90), en las cohortes de desarrollo y validación, respectivamente. ABC-GOALS_{cl} y ABC-GOALS_{clx} mostraron superar a otros puntajes predictivos de neumonía y COVID-19.(49) La Guía del ABC-GOALS Score se muestra en el Anexo 1.

TRATAMIENTO MÉDICO

Como se mencionaba previamente, el síntoma más común es la disnea, el cual puede acompañarse de hipoxemia. Aquellos pacientes que debutan con cuadros graves suelen requerir de oxígeno suplementario y deben ser monitorizados para detectar un empeoramiento del estado respiratorio, o progresión al SDRA. Las opciones para proporcionar soporte respiratorio pueden ser no invasivos (VNI); con la cánula nasal de alto flujo (HFNC) o la ventilación con presión positiva no invasiva (NIPPV); que es una forma de soporte ventilatorio que se aplica a través de una mascarilla facial o nasal. De las cuales existen; la presión positiva continua en la vía respiratoria (CPAP, *Continuous Positive Airway Pressure*) y la presión positiva con 2 niveles en la vía respiratoria (BiPAP, *Bilevel Positive Airway Pressure*); el CPAP aplica una presión de soporte uniforme durante la inspiración y espiración, y BiPAP alterna niveles distintos de presión. Dentro de la terapia ventilatoria invasiva se encuentra la intubación y ventilación mecánica invasiva (VMI) y la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).(50)

El panel de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) dictan una serie de recomendaciones en adultos no ventilados mecánicamente con insuficiencia respiratoria hipoxémica:

- En adultos con COVID-19 e insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda, a pesar de la oxigenoterapia convencional, se recomienda oxígeno de la cánula nasal de alto flujo (HFNC) en lugar de la ventilación con presión positiva no invasiva (NIPPV).
- En ausencia de indicación para la intubación endotraqueal, se recomienda una prueba de NIPPV monitoreada para adultos con COVID-19 e insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda, y para quienes la HFNC no está disponible.
- Para pacientes con hipoxemia persistente a pesar del aumento de las necesidades de oxígeno suplementario en los que la intubación endotraqueal

no está indicada, se recomienda considerar una prueba de posición en decúbito prono.(50)

En muchos pacientes cuando desarrollan SDRA, es necesario que se detecte la descompensación respiratoria, ya que retrasar la intubación hasta que el paciente llega a la descompensación es potencialmente perjudicial. Deben monitorizarse parámetros clínicos y de intercambio de gases continuamente.(51) En seguida se enlistan las indicaciones de la intubación traqueal y VMI:

- Progresión rápida de la enfermedad
- Aparición de signos de dificultad respiratoria; evolución de hipercapnia, aumento del trabajo respiratorio y uso de músculos respiratorios accesorios y respiración abdominal paradójica, aumento del volumen corriente, y empeoramiento del estado mental
- Saturación de oxígeno < 90% a pesar del uso de oxígeno suplementario de alto flujo
- pH arterial < 7.3 con PaCO₂ > 50 mmHg
- Paciente que requiere > 40 L/min con cánula nasal de alto flujo y fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) > 0.6
- Intestabilidad hemodinámica
- Falla multiorgánica

La secuencia rápida de intubación (SRI) es el procedimiento de elección para lograr el acceso y control inmediato de la vía aérea. Su objetivo es conseguir el aislamiento y acceso a la vía aérea inferior con la mayor rapidez posible y el mínimo riesgo de complicaciones. Implica la administración de fármacos “inductores” de acción rápida (hipnóticos y bloqueadores neuromusculares) y la aplicación de presión cricoidea, seguidos en no más de un minuto de la laringoscopia y la intubación orotraqueal. Debe ser realizado por un especialista experimentado y debe evitarse la ventilación con mascarilla con válvula de bolsa, a fin de reducir el riesgo de distensión gástrica, regurgitación, vómito y/o aspiración. Cabe mencionar

que la intubación endotraqueal es un procedimiento potencialmente riesgoso para el personal médico, ya que al realizarse, el personal se expone a una carga viral muy alta por dispersión de gotas, haciendo que la transmisión sea directa. Por esta razón, se deben tomar todas las precauciones necesarias del manejo de la vía aérea tanto antes, durante y posterior a la intubación.(52)

Aunque se sugiere la intubación temprana para el manejo de pacientes con mayores necesidades de oxígeno, no se tiene una definición de la misma. Por lo que debe regularizarse valorar la posibilidad de intubación en pacientes que han sido tratados de manera no invasiva, para que la transición a la intubación pueda ser paulatina una vez identificado que el paciente que lo requiera y sea apto. Dentro del manejo es importante la vigilancia frecuente de complicaciones comunes en el SRDA y la VMI; como la lesión renal aguda (LRA), elevación de enzimas hepáticas y lesión cardíaca. Deben tratarse las coinfecciones (como la neumonía asociada a ventilador o neumonía adquirida en la comunidad) y otras comorbilidades, así como controlar a los pacientes para detectar una prolongación del intervalo QT (representación electrocardiográfica de la duración del potencial de acción de los miocitos ventriculares, es decir una taquicardia ventricular, el cual es un factor de muerte súbita) e interacciones entre medicamentos, especialmente con agentes farmacológicos en COVID-19 en investigación.(53)

Agentes farmacológicos en COVID-19

Hasta la fecha, no existe un tratamiento efectivo al 100% para el manejo del COVID-19, por lo que su abordaje debe ser multidisciplinario. Para hablar del tratamiento farmacológico estándar del COVID-19 será importante en primera instancia conocer su modelo fisiopatológico. Por lo que, de acuerdo a la fase en que se encuentre el huésped, ya sea el estadio I o de infección temprana, fase II o fase pulmonar (dividido como IIA y IIB) o estadio III o fase hiperinflamatoria, será el tratamiento dirigido.(18)

Desde el inicio de la pandemia, se han desarrollado diversas opciones terapéuticas, mismas que se encuentran bajo régimen de investigación, entre las que destacan; el baloxivir, el plasma convalescente, favipiravir, hidroxiclороquina, interferón, lopinavir / ritonavir, nitaxozanida, ribavirina y remdesivir. El remdesivir es un antiviral que ha demostrado tener un nicho de oportunidad al inicio del estadio II de la enfermedad.(18) Se trata de un análogo de adenosina, que ejerce su acción incorporándose a las cadenas de ARN viral nacientes, dando como resultado una terminación viral prematura.(52) Datos sugieren que reduce el tiempo de recuperación. La dosis sugerida para adultos es de 200 mg por vía intravenosa inicialmente, seguido de 100 mg por los próximos 5 días (con extensión a 10 días si no hay mejoría clínica y en pacientes bajo ventilación mecánica). El papel del remdesivir sigue siendo incierto y algunos paneles de directrices, incluida la OMS sugieren no usarlo en pacientes hospitalizados ya que no hay evidencia clara que mejore resultados de manera importante en pacientes hospitalizados (p. ej., mortalidad, requerimiento de ventilación, entre otros).(51) En cuanto a los fármacos inmunomoduladores podemos encontrar a los corticoesteroides, así como inhibidores de las IL-1 (anakinra), IL-6 (tocilizumab), inmunoglobulina intravenosa e inhibidores JAK (baricitinib).(18)

Los corticoesteroides, son un fármaco de efecto antiinflamatorio de elección cuando los pacientes muestran datos de hipoxemia. Han recibido atención en todo el mundo por su accesibilidad y posible eficacia en el tratamiento del COVID-19.(18) De acuerdo a resultados del estudio RECOVERY, se reportó que el uso de dexametasona por 10 días en dosis de 6 mg/d por 10 días, o en pacientes con SRDA moderado a grave resultó en una menor mortalidad a los 28 días entre los pacientes que estaban recibiendo soporte ventilatorio (0.83, IC 95%, 0.75 – 0.93; $p < 0.001$).(54) Respecto a aquellos pacientes que no mejoran con el tratamiento inicial, se han indicado dosis mayores (20 mg/d IV por 5 días, seguido de 10 mg/d IV por 5 días más), sin embargo, no se sabe si es un beneficio adicional o perjudicial en comparación a la dosis recomendada.(53) Si no se dispone de dexametasona, se ha optado por utilizar otros glucocorticoides en dosis equivalentes (p. ej.,

hidrocortisona 50 mg c/8h IV, metilprednisolona 32 mg o prednisona 40 mg), aunque los datos que respaldan el uso de estas alternativas son más limitados. Cabe mencionar que no se recomienda su uso para la prevención o el tratamiento de COVID-19 de grado leve a moderado.(50)

A los pacientes en estado crítico, además del uso de dexametasona, se ha recomendado la terapia estándar; la cual consiste en el soporte ventilatorio y medidas terapéuticas de sostén, como administración de fluidos, anticoagulantes, fármacos sedativos, analgesia, bloqueo neuromuscular (de ser necesario, para mejorar sincronía de paciente – ventilador, y mejorar el compliance torácico), profilaxis de úlceras por estrés, tromboembolismo, control de glucemia, entre otros. Estudios sugieren una alta tasa de complicaciones tromboembólicas entre los pacientes hospitalizados con COVID-19, particularmente entre aquellos que están críticamente enfermos.(51) La IDSA (Infectious Diseases Society of America) ha publicado los lineamientos del tratamiento farmacológico para los pacientes con COVID-19 que se muestran en la tabla 12.(55)

Tabla 12. Lineamientos IDSA para el manejo con COVID-19		
	Población de pacientes	Tratamiento
Recomendación	<ul style="list-style-type: none"> Hospitalizado con COVID-19 crítico 	Dexametasona vs terapia estándar
Sugerencia	<ul style="list-style-type: none"> Hospitalizado con COVID-19 severo Hospitalizado con COVID-19 severo que cursa con elevación de marcadores de inflamación Hospitalizado con COVID-19, bajo VMI / ECMO Manejo ambulatorio con alto riesgo de complicación Hospitalizado con COVID-19 severo con contraindicación de uso de esteroides 	<ul style="list-style-type: none"> Dexametasona vs terapia estándar Tocilizumab + esteroides vs tocilizumab monoterapia Remdesivir vs terapia estándar Bamlanivimab / etesevimab vs placebo Baricitinib + remdesivir vs remdesivir en monoterapia
Recomendación (bajo protocolo de estudio)	<ul style="list-style-type: none"> Hospitalizado por COVID-19 	<ul style="list-style-type: none"> Plasma convaleciente Baricitinib + Remdesivir + esteroides

Adaptado de:(55)

La Guía del National Institute of Health (NIH) para el tratamiento sugiere el tratamiento farmacológico en función a la severidad y condición clínica del paciente, mismas que se muestran en la tabla 13.(56)

Tabla 13. Guía NIH para el tratamiento de COVID-19	
Severidad	Recomendación
Sin hospitalización. COVID leve a moderado	<ul style="list-style-type: none"> Bamlanivimab + etesevimab. Recomendado si existe riesgo elevado a progresión COVID severo
Hospitalizado sin requerimiento de oxígeno suplementario	<ul style="list-style-type: none"> No usar dexametasona Datos insuficientes para recomendar o restringir remdesivir; puede ser apropiado ante riesgo elevado de progresión a la enfermedad.
Hospitalizado con requerimiento de O ₂ (excluyendo alto flujo, VMI, ECMO)	Usar uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Remdesivir (en requerimiento mínimo de O₂) Remdesivir + dexametasona Dexametasona
Hospitalizado con requerimiento de O ₂ en alto flujo	Usar uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Remdesivir + dexametasona Dexametasona
Hospitalizado que requieren VMI o ECMO	Usar uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Dexametasona En pacientes con intubación reciente, considerar remdesivir + dexametasona (no se recomienda remdesivir en monoterapia)

Adaptado de: Manejo terapéutico de adultos con COVID-19.(56)

Apoyo mecánico ventilatorio

Los objetivos primarios de la ventilación mecánica son; disminuir el trabajo respiratorio, para evitar la fatiga de los músculos respiratorios, revertir la hipoxemia y acidosis respiratoria progresiva que ponen en peligro la vida. Como se mencionaba previamente, se utiliza para ayudar o sustituir a la respiración espontánea de los pacientes. Se implementa a través de dispositivos especiales que ayudan a la función ventilatoria y mejoran la oxigenación por medio de la aplicación de gas con un gran contenido de oxígeno y presión positiva. La indicación principal para iniciar la ventilación mecánica es la insuficiencia respiratoria, de la que existen dos tipos básicos: 1) hipoxémica; que se caracteriza por una saturación

arterial de O₂ (SaO₂) < 90%, no obstante una mayor fracción de O₂ inspirado y casi siempre resultado de un desequilibrio de ventilación/perfusión o cortocircuito (observado en patologías como: síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, insuficiencia cardíaca con edema pulmonar, neumonía, septicemia, complicaciones de cirugía y traumatismo), y 2) hipercárbica; que se caracteriza por elevación de la presión parcial de dióxido de carbono arterial (pCO₂) > 50 mmHg, resultado de condiciones patológicas que reducen la ventilación por minuto o aumentan el espacio muerto fisiológico, de manera que la ventilación alveolar es insuficiente para satisfacer las demandas metabólicas, las patologías asociadas a esta son; el coma, exacerbaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y enfermedades neuromusculares.(21,25)

Cabe mencionar que, en algunos casos, la ventilación mecánica se usa adjunto a otros tratamiento, por ejemplo; reducir el flujo sanguíneo cerebral en pacientes con hipertensión intracraneal; también junto la intubación endotraqueal para evitar la aspiración del contenido gástrico en pacientes inestables durante el lavado gástrico por sospecha de sobredosis farmacológica; o durante la endoscopia gastrointestinal. En pacientes graves, suele encontrarse indicada antes de realizar procedimientos diagnósticos o terapéuticos esenciales, cuando existe la probabilidad que se desarrolle una insuficiencia respiratoria.(25)

ROL DE LA NUTRICIÓN

Estado nutricio previo y riesgo de severidad de la enfermedad

Los principales problemas nutricios presentes en la enfermedad por COVID-19 se relacionan principalmente al desarrollo de desnutrición. Se han identificado 3 fenotipos de riesgo nutricional ante la infección y pronóstico por COVID-19; los adultos mayores, los pacientes con enfermedades crónicas-degenerativas en curso y los pacientes con obesidad.(57)

Desnutrición

Es probable que la desnutrición sea un problema más común de lo que se reporta, e infravalorado en muchos escenarios a lo largo de la pandemia debido a muchas razones, entre las cuales podemos considerar: los efectos fisiológicos propios de la infección por SARS-CoV-2; los efectos colaterales de las estrategias para el manejo de la enfermedad, que varían de acuerdo a la gravedad y curso clínico (p.ej., tipo de soporte ventilatorio, terapia farmacológica, sintomatología gastrointestinal, complicaciones asociadas, entre otras); además de los numerosos desafíos en una pandemia para el manejo y obtención de recursos, con un acceso limitado del personal de salud, limitando el tratamiento oportuno de diversos problemas nutricionales.(58)

Debemos considerar el estado nutricional previo de los pacientes que ingresan a la UCI. Se ha reportado que una proporción importante de pacientes admitidos cursan con algún grado de desnutrición.(59,60) Un estudio llevado a cabo en Wuhan, utilizando la herramienta de tamizaje nutricional Mini Nutritional Assessment (MNA), determinaron que 52.7% de los pacientes mayores de 65 años hospitalizados por COVID-19 se encontraban con desnutrición y 27.5% corrían en riesgo de estarlo.(59) Estos datos son más altos respecto a la incidencia de desnutrición global en pacientes mayores de edad, suponiendo una mayor prevalencia de desnutrición ante el COVID-19.(61) Se ha reportado, que en personas de una clase socioeconómica más baja incrementa el riesgo, presumiblemente a un acceso reducido a una buena atención médica, malos hábitos alimenticios, de estilo de vida, o un grado de educación menor.(62) En una cohorte observacional prospectiva NUTRICOV utilizando los criterios de GLIM para el diagnóstico de desnutrición; reportó que un IMC bajo (OR 0.83, 95% CI 0.73 – 0.96, $p = 0.0083$), dislipidemia (OR 29.45, 95% CI 3.12, 277.73, $p = 0.0031$), y la reducción de la ingesta por debajo del 50% (OR 3.169, IC 95% 1.04 – 9.64, $P = 0.0422$) se asociaban a la desnutrición.(63)

Estos datos no son del todo sorprendentes, ya que muchos de los pacientes se encuentran ante la incapacidad de autoalimentarse, además de debutar con diversas características del COVID-19 que llevan a una pérdida de peso involuntaria e ingesta deficiente; como la disnea, disgeusia, anosmia, anorexia, náuseas, vómito y diarrea, así como periodos hipermetabólicos e hipercatabólicos, con un respectivo aumento de las necesidades energéticas. Estos hallazgos resaltan la importancia del cribado nutricional para la identificación del riesgo nutricional, ya que la desnutrición y la pérdida de masa muscular está directamente relacionada a complicaciones intrahospitalarias, (entre ellos la función muscular y respiratoria, por la afectación grave en la contractilidad de los músculos respiratorios y esqueléticos, y deterioro del sistema de defensa inmunológico) llevando a una mayor mortalidad, y en los sobrevivientes, a discapacidad y menor calidad de vida.(60,61,64–66)

Desnutrición Hospitalaria

Tanto la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN), como la Academia Americana de Nutrición y Dietética (AND) y posteriormente la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) han emitido de manera conjunta los criterios de GLIM (Iniciativa de Liderazgo Global de Malnutrición o Global Leadership Initiative on Malnutrition, por sus siglas en inglés) el cual es un consenso para el diagnóstico y clasificación global de la desnutrición hospitalaria. En el consenso, proponen un enfoque de dos pasos para su diagnóstico, es decir, primero un tamizaje para identificar el riesgo mediante herramientas de detección validadas (MUST o NRS-2002), y en segundo punto, la evaluación para el diagnóstico y clasificación de la gravedad de la desnutrición con el uso de 6 indicadores nutricionales; clasificándolos como criterios fenotípicos y etiológicos, donde la presencia de al menos un criterio etiológico y uno fenotípico son suficientes para el diagnóstico, además cuantifica el grado de severidad de acuerdo a la presencia o ausencia de inflamación.(58,67,68) Los criterios se muestran en las tablas 14 y 15.

Tabla 14. Criterios fenotípicos y etiológicos para el diagnóstico de desnutrición			
Criterios fenotípicos		Criterios etiológicos	
Bajo IMC (kg/m ²)	Reducción de masa muscular	Reducción de ingesta de alimentos	Inflamación
< 20 si < 70 años < 22 si > 70 años Asiáticos: < 18.5 si < 70 años < 20 si > 70 años	Reducción, usando una técnica de medición validada de composición corporal.	< 50% del req energético > 1 sem, o cualquier reducción > 2 semanas, o cualquier condición crónica del TGI que afecte la absorción.	En presencia de enfermedad aguda/injuria en presencia de enfermedad crónica

IMC, Índice de Masa Corporal; TGI, Tracto gastrointestinal. Tomado de: (67)

Tabla 15. Criterios fenotípicos para el diagnóstico de la severidad de la desnutrición			
	Criterio fenotípico		
	Porcentaje de pérdida de peso	Bajo IMC (kg/m ²)	Reducción de masa muscular
Grado 1 Desnutrición Moderada	5 – 10 % en < 6 meses 10 – 20 % > 6 meses	< 20 si < 70 años < 22 si > 70 años	Déficit leve a mod (métodos de ev validados)
Grado 2 Desnutrición Severa	> 10 % en < 6 meses, > 20 % en > 6 meses	< 18.5 si > 70 años < 20 si > 70 años	Déficit severo (métodos de ev validados)

Tomado de: (67)

Presencia de obesidad y comorbilidades

Es sabido que la obesidad genera trastornos metabólicos y comorbilidades importantes además de las ya conocidas (DM2, HAS, ERC y/o enfermedades cardiovasculares), ya que el estado proinflamatorio crónico de bajo grado asociado al exceso de adiposidad empeora todo tipo de cuadros, tanto metabólicos como respiratorios. Los mecanismos por los cuales la obesidad es un factor de riesgo no se han definido con precisión, sin embargo, se ha reportado que la grasa corporal excesiva puede provocar trastornos respiratorios, metabólicos e inmunitarios que favorecen la aparición de complicaciones de COVID-19; se ha descrito que existe una mayor expresión de receptores ACE2 en el tejido graso visceral que en el subcutáneo, especialmente en el tejido adiposo blanco.(60,69,70)

Otra de las posibles explicaciones es que el tejido adiposo actúa como reservorio de la diseminación viral-sistémica que, con un desprendimiento viral prolongado, y activación del sistema inmunológico, amplifica el daño tisular con la consecuente producción de citocinas pro-inflamatorias. Se ha reportado que cerca del 76% de los pacientes que requieren VMI presentan obesidad, además de asociarse mayor número de días de estancia hospitalaria.(57,70) Un estudio de cohorte que tuvo por objetivo demostrar si una mayor acumulación de adiposidad visceral incrementaba la gravedad de COVID-19, reportó que un área de grasa visceral > 128.5 cm² se asocia con severidad de la enfermedad (OR de 2.97, 1.60 – 5.72, p <0.001).(70) También, se ha descrito que la hiperlipidemia tiene efectos contraproducentes sobre la función inmunitaria, promoviendo la susceptibilidad al COVID-19, ya que la acumulación de colesterol en las células inmunes partícipes de la respuesta inflamatoria, afecta la respuesta del organismo a las infecciones.(63)

Cabe mencionar que pacientes en estado crítico con obesidad presentan mayor riesgo de pérdida de masa muscular, que puede significar un estado de desnutrición oculto, que tendrá un fuerte impacto negativo en la salud. También es importante señalar que la obesidad se asocia comúnmente a deficiencias de micronutrientes, los cuales influyen directamente sobre la función inmunológica y por ende, riesgo de infecciones.(60) En la tabla 16 se enlistan 4 hipótesis por las cuales la obesidad es factor de riesgo para el desarrollo grave de COVID-19.

Tabla 16. Hipótesis de las causas de presentación grave de COVID-19 en pacientes con obesidad	
Déficit de nutrimentos <ul style="list-style-type: none"> • Vitamina D • Ácidos grasos omega 3 • Zinc, selenio 	Se han descrito múltiples deficiencias de nutrientes en la obesidad. Alta prevalencia; afecta la función inmunológica Rara vez medido; modula la respuesta inflamatoria Alta prevalencia
Alteración del sistema inmune	Múltiples alteraciones, incluido un medio proinflamatorio, y favorecimiento de la formación de una "tormenta de citocinas".
Alteraciones metabólicas <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes Mellitus • Hiperlipidemia 	Efectos múltiples en órganos terminales, incluida la respuesta inmunitaria alterada. Riesgo de HAS, enfermedad arterial coronaria, EVC.
Pérdida de reservas fisiológicas <ul style="list-style-type: none"> • Pulmonar 	Afectación a diferentes órganos y sistemas:

<ul style="list-style-type: none"> • Cardiovascular • Coagulación • Renal 	<p>Apnea del sueño, retención de CO₂, colapso alveolar, SRDA, síndrome de hipoventilación.</p> <p>Enfermedad de arterias coronarias, aumento riesgo IAM, HAS, hipertrofia ventricular, IC</p> <p>Riesgo de hipercoagulabilidad y embolia pulmonar</p> <p>Riesgo a enfermedad renal crónica</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HAS, Hipertensión arterial sistémica; EVC, evento cerebrovascular; SRDA, Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo; IAM, Infarto agudo al miocardio; IC, insuficiencia cardiaca.

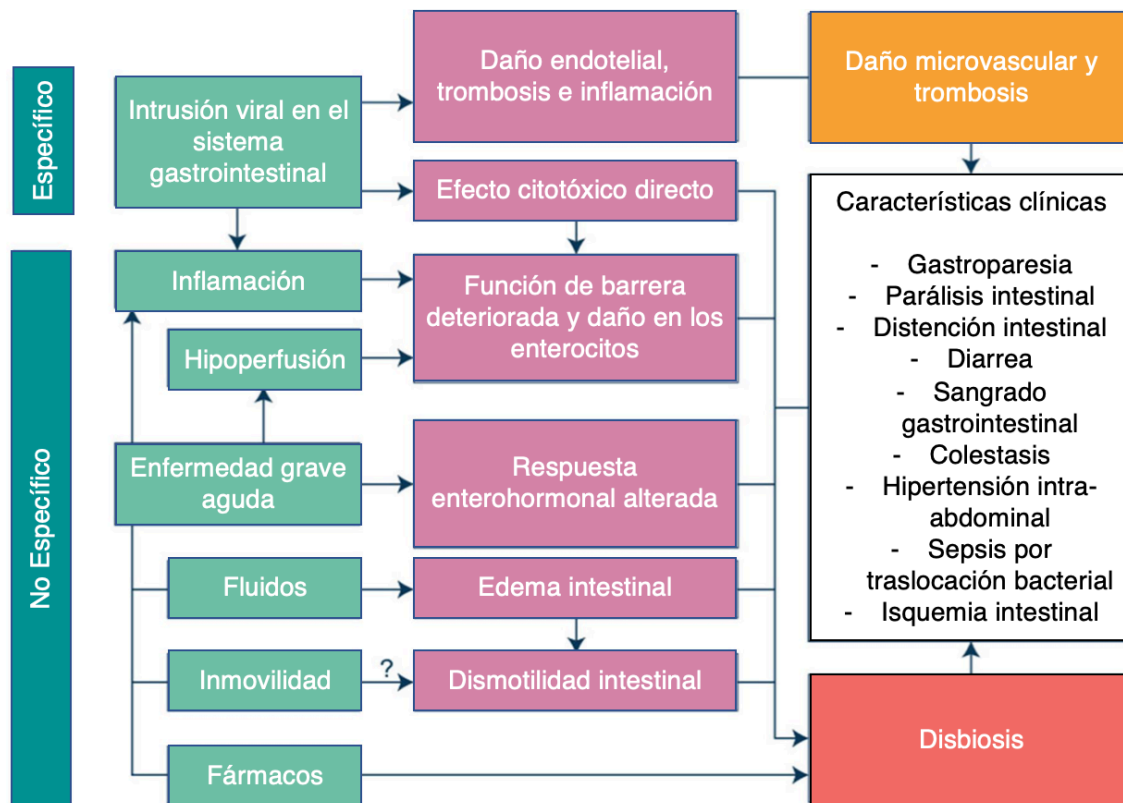
Estado nutricional y problemas en la ingestión, digestión, absorción de nutrientes.

En la población de COVID-19, estudios han informado que aproximadamente la mitad de los pacientes describen algún grado de disfunción olfativa y gustativa. Estos trastornos pueden contribuir a la reducción de la ingesta nutricional previo al ingreso hospitalario. Resultados del estudio NUTRI-CoV informaron que alrededor del 46% de los pacientes tuvieron una disminución en la ingesta de alimentos por múltiples razones, destacando; anorexia (27.5%), astenia (21.2%), disgeusia (27.5%) y anosmia (20%).(63) La disminución en la ingesta se ha reportado tanto en estadios previos a la hospitalización, y durante la estancia hospitalaria. Esto no es del todo sorprendente, ya que muchos de los pacientes se encuentran ante la incapacidad de autoalimentarse, por la presencia de los diversos signos y síntomas que dificultan un consumo vía oral de manera óptima. Cabe mencionar que esta problemática además de presentarse en pacientes ambulatorios, también repercutirá sobre aquellos hospitalizados, ya que alteraciones en la función gastrointestinal a distintos niveles; como disgeusia, anosmia, anorexia, náuseas, vómito, diarrea entre otros, aunada la disnea y otros signos y síntomas en conjunto, comprometen alcanzar las metas y objetivos de las intervenciones nutricionales.(64)

El compromiso gastrointestinal se puede explicar por la presencia de receptores ACE2 en células glandulares reportados en biopsias de la mucosa esofágica, gástrica, duodenal y rectal que inducen la inflamación (enteritis), daño intestinal, malabsorción y disbiosis, comprometiendo la absorción de nutrientes e

incremento de pérdidas. Estudios y guías de sociedades internacionales de nutrición han documentado que es común que los pacientes presenten signos de intolerancia gastrointestinal tanto en fases agudas como tardías de la enfermedad; desde diarrea, parálisis o distensión abdominal, hasta en algunos casos sangrado del tracto digestivo.(71–73)

Figura 7. Mecanismo fisiopatológico de la disfunción gastrointestinal



Adaptado de: (73)

Subalimentación e intolerancia al soporte nutricional

En los pacientes que desarrollan hipoxemia refractaria, la posición decúbulo prono es una técnica indicada para mejorar la oxigenación y aumentar el aclaramiento de la secreción bronquial, esta estrategia se ha asociado a una disminución de la lesión pulmonar inducida por el ventilador y mayor supervivencia en SRDA. El soporte nutricional vía enteral no está contraindicado en esta situación,

sin embargo se ha reportado que muchos pacientes sufren de reflujo, vómito o mayor residuo gástrico, condicionando que exista una infusión subóptima de la alimentación enteral. Se ha recomendado iniciar con una prescripción cercana al 30% de los requerimientos e ir valorado su tolerancia para la progresión. Se ha propuesto el uso de fórmulas densamente energéticas, sin embargo, se ha reportado que pueden favorecer una mayor intolerancia gastrointestinal.(27,62,72)

Infusión de la NE en pacientes bajo ventilación mecánica no invasiva

En pacientes bajo ventilación no invasiva (VNI) debemos considerar que existen diversos factores que pueden afectar la prescripción de la NE, como el hecho de que la colocación de una sonda nasogástrica (SNG) puede resultar en una pérdida de aire, y que comprometa la efectividad de la VNI; y la dilatación del estómago, la cual repercute sobre la función diafragmática y por ende afecte la efectividad de la VNI. Esta problemática puede condicionar una baja infusión de NE, e incluso llevar hasta la inanición en el paciente de manera prolongada.(27)

Complicaciones de la VMI prolongada y el desarrollo de disfagia

Como se mencionaba previamente, la disfagia es una de las complicaciones asociadas a una ventilación mecánica invasiva prolongada. Se ha descrito que esta entidad clínica puede perdurar desde 21 días hasta 4 meses, sobretodo en adultos mayores. Se ha reportado que 29% de 446 pacientes en la UCI tuvieron algún trastorno deglutorio posterior a la extubación. También se ha informado que hasta el 24% de los pacientes de edad avanzada dependían de la sonda de alimentación 3 semanas posteriores a la extubación.(27,74)

Impacto del estado inflamatorio en el metabolismo de nutrientes

Debe tomarse en cuenta que las consecuencias clínicas del COVID-19 pueden afectar a la administración del soporte nutricional prescrito, incluyendo la

capacidad del paciente para asimilar adecuadamente los nutrientes exógenos. Las citocinas inflamatorias circunlantes conllevan a una alteración en la utilización de nutrimentos, especialmente de glucosa y lípidos, incrementando el riesgo a hipertrigliceridemia e hiperglicemia durante la estancia hospitalaria.(75) Se ha documentado que la hiperglucemia puede inducir de manera directa la replicación viral del SARS-CoV-2 y provocar que persista la tormenta de citocinas. Los monocitos infectados presentan una mayor actividad glucolítica y producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) mitocondrial. Se ha descrito también, que se produce una resistencia a la insulina (RI) severa, no solo por la predisposición a DM2 y obesidad, sino por el proceso inflamatorio y terapia farmacológica. La RI conduce a cetonemia e hipertrigliceridemia, que en caso de administrar un soporte vía parenteral, pueden interferir con la infusión lipídica intravenosa, o el propofol utilizado para la sedación. Por lo que deben realizarse ajustes en la prescripción nutricional ante el uso de propofol y glucosa para evitar la sobrealimentación, hipertrigliceridemia y síndrome de infusión de propofol. El uso de estos agentes suele comprometer sobretodo el suministro proteico. La sensibilidad de un paciente al propofol puede asociarse con el grado de grasa corporal.(76–78)

Más del 85% de los pacientes de UCI con COVID-19 presentan un estado de hipercoagulabilidad, que podría explicar el desajuste de la ventilación/perfusión pulmonar que conduce a un estado de hipoxemia, pudiendo llevar hasta a presentación del accidente cerebrovascular e infarto al miocardio.(62) Los pacientes con COVID-19 suelen debutar además, con desequilibrios de tipo hidroelectrolítico a lo largo de hospitalización; se ha reportado que son sensibles a la sobrecarga de volumen. Los pacientes tienden a presentar hipernatremia por una pérdida insensible de líquidos, ya sea por presencia de fiebre y el estado inflamatorio persistente. Pueden presentar también una pseudohiponatremia debido a estados de hiperglucemia, significando que los niveles de sodio reportados pueden ser incluso ser más altos. También puede presentarse hiperfosfatemia debido a una mayor degradación muscular, insuficiencia mitocondrial o en su defecto lesión renal aguda (LRA). La hipocalcemia también puede presentarse, ya que niveles elevados

de fosfato quelan el calcio circulante. La hiperkalemia puede encontrarse como resultado de la respuesta hipercatabólica, a menos que la LRA se desarrolle por una patología tubular renal, que ocasionaría la pérdida urinaria de potasio y una hipopotasemia refractaria.(62)

La administración de corticosteroides inhibe la respuesta inflamatoria del huésped, suprime la respuesta inmunitaria y eliminación de patógenos. Esto es importante en el plano nutricional, ya que suelen existir episodios de hiperglucemia inducidos por fármacos, de los cuales los corticosteroides se asocian a una disminución de la utilización periférica de glucosa, promoción de la gluconeogénesis y síntesis acelerada de glucosa, además se ha documentado disminuyen la secreción de la hormona del crecimiento y disminuyen la sensibilidad de los tejidos a su efecto, repercutiendo en el anabolismo proteico.(20,76) Es importante considerar que en aquellos pacientes con corticoesteroides, existe un riesgo mayor al desarrollo de infecciones, sobre todo en pacientes inmunosuprimidos; existiendo 2 principales agentes; bacterias y/u hongos. Este riesgo puede darse por diversas bacterias, enterobacterias, bacilos gram no fermentadores, entre otros, llevando al desarrollo de bacteremia, neumonía asociada a la ventilación, infección de vía gastrointestinal, urinaria, cutánea y de tejidos blandos, así como coinfecciones adquiridas en la comunidad. Esto es importante ya que la incidencia de coinfecciones y/o sobreinfecciones en pacientes con COVID-19 aumenta el riesgo de eventos adversos; mayor días de estancia en la UCI, peor pronóstico y mayor mortalidad. Cabe mencionar que se han reportado que los focos infecciosos más frecuentes han sido la neumonía asociada a la ventilación y la bacteremia secundaria.(79)

Necesidades incrementadas de nutrientes

Se ha descrito que dependiendo el estadio y evolución de la enfermedad, el gasto energético variará, por ejemplo un aumento del uso de músculos respiratorios accesorios y la presencia de fiebre llevan a periodos hipermetabólicos e

hipercatabólicos persistentes, aumentando el consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono. Se ha documentado que el tracto gastrointestinal, el cual es uno de los órganos inmunitarios más grandes del organismo con una gran carga microbiana, también actúa como un acelerador de la respuesta hiperinflamatoria en este proceso.(62) Todos estos factores en conjunto, incrementan las necesidades energéticas y proteicas, agotando las reservas corporales si persisten en el tiempo. Esto es importante ya que el hipermetabolismo que se presenta puede explicar las altas tasas de fracaso de la ventilación mecánica, y necesidades nutricionales mayormente subestimadas. (11,64,80).

Estudios previos han documentado que los pacientes en estado crítico cursan con un síndrome de inflamación, inmunosupresión y catabolismo persistente (PICS) hasta por más de 21 días, donde a pesar de la instauración del soporte nutricional existe una gran pérdida de masa muscular y funcionalidad, repercutiendo y aumentando la incidencia de úlceras por presión, menor cicatrización, mayor predisposición a infecciones nosocomiales, reincidencia de sepsis y fracaso a la rehabilitación.(81)

Otro estudio retrospectivo llevado a cabo en un hospital en Wuhan, el cual tuvo por objetivo evaluar el riesgo nutricional en 413 pacientes infectados, respalda los resultados de la persistencia de un estado hipercatabólico, ya que reportan que la mayoría de los pacientes en estado crítico presentaban cambios significativos en parámetros relacionados a la nutrición y marcadores de inflamación, como el aumento de PCR e IL-6, mismos han sido descritos como marcadores del incremento del requerimiento energético.(65)

Sarcopenia y desgaste muscular por COVID-19

Se prevé que un síndrome post-viral con debilitamiento y disminución de las reservas corporales serán evidentes en aquellos pacientes gravemente enfermos que logren sobrevivir al COVID-19, ya que debido a la inmovilización prolongada

por aislamiento y al estado inflamatorio crónico, existe una proteólisis y atrofia de las fibras musculares de tipo II, (llevando a la pérdida de la fuerza muscular de hasta 4% por día) afectando al tono y contracción de los grupos musculares. Se han informado manifestaciones clínicas que afectan al músculo esquelético, desde síntomas leves (mialgia, debilidad muscular), hasta más graves (lesión miocárdica, miopatías, alteraciones neurológicas, elevación de biomarcadores de daño cardíaco: troponina, creatina quinasa-MB (CK-MB) y rabdomiólisis). Además que en las fases de recuperación a la enfermedad o estado de convalecencia existe un incremento del requerimiento proteico, las cuales la mayoría de entornos clínicos no alcanzan a cubrirse, esta problemática suele ser común debido a diversas razones como; interrupciones del soporte nutricional por diversos procedimientos (pronación, estudios de imagen, intolerancia gastrointestinal, falta de conocimiento del personal de salud, ayunos prolongados injustificados, entre otros), repercutiendo negativamente además del estado nutricional, en la capacidad física y funcional de los pacientes a corto y largo plazo.(62,77,78)

La pre-sarcopenia, sarcopenia, así como la reducción de la fuerza muscular están asociadas al SRDA y la mortalidad en COVID-19. El sistema músculo esquelético constituye alrededor del 40% de la masa corporal en los adultos, y es el responsable de la generación de fuerza para la ejecución del movimiento corporal. Es un tejido formado por haces de miofibras (fibra muscular) que contiene varias miofibrillas. Cada fibra muscular contiene una sarcómera, la cual es la unidad funcional encargada de la contracción muscular. El mantenimiento de la masa muscular depende del equilibrio entre los mecanismos que promueven la síntesis y/o la degradación proteica en el miocito. Existen factores que alteran este equilibrio y provocan la pérdida de masa muscular y sarcopenia.(78)

La sarcopenia se caracteriza por la disminución tanto del tamaño y calidad funcional del tejido muscular, con atrofia de fibras tipo II, resistencia anabólica y a la insulina, disfunción mitocondrial, estrés oxidativo y reducción de síntesis de proteínas musculares. Esto se explica debido a múltiples mecanismos

fisiopatológicos de origen multifactorial; tanto genéticos, endócrinos y fisiológicos, no obstante el grado y tiempo de evolución es variable y depende de la presencia de distintos factores. La sarcopenia se había asociado propia del envejecimiento, sin embargo ahora se reconoce que su desarrollo puede comenzar más temprano en la vida, ya que su fenotipo tiene diversas causas que contribuyen a su génesis, como el estado inflamatorio severo, resistencia anabólica, catabolismo muscular, resistencia a la insulina e incremento de tejido adiposo intramuscular, que afectan directamente a la preservación de la masa muscular, por lo que pacientes infectados por el SARS-CoV2 son una población en riesgo a su desarrollo ya que cursan con varias de estas características.(60,82,83)

De acuerdo al Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWSOP2) el diagnóstico de sarcopenia se basa en la presencia de 1 a 3 criterios, así como la determinación del grado de severidad; con la baja masa muscular, fuerza muscular y/o funcionalidad o rendimiento físico. Es importante catalogar la severidad; ya que aquellos sujetos con grados menores se benefician de intervenciones más simples, a comparación de casos más severos que necesitarán intervenciones más complejas y multidimensionales. Existen varias pautas su diagnóstico. Las principales directrices las lideran la EWGSOP, el Grupo de Trabajo Internacional sobre Sarcopenia (IWGS), el Grupo de Trabajo Asiático para Sarcopenia (AWGS) y la Fundación Americana para los Institutos Nacionales de Salud (FNIH), sin embargo todas sugieren puntos de corte similares para la masa muscular, fuerza muscular y rendimiento físico para la evaluación y diagnóstico.(84) La EWSOP2 en su actualización del 2018 destacan y enfatizan en su definición, de tratarse de una enfermedad fuertemente asociada a eventos adversos; como el riesgo de caídas, fracturas, disminución de la capacidad física y mortalidad, y destacan que el grado de fuerza muscular es el mejor parámetro para predecir resultados y severidad a comparación de la cantidad de masa muscular.(85)

Figura 8. Clasificación de sarcopenia



Adaptado de: Consenso del 2018 del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores.(85)

Mecanismo fisiopatológico del desgaste proteico y sarcopenia

La regulación de la síntesis proteica se atribuye principalmente al factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-Akt), a la diana de rampamicina en células de mamífero (mTOR) y a las células satélite. Se ha descrito que el anabolismo proteico es estimulado ante factores dietéticos, el ejercicio físico y hormonas anabólicas (IGF-1 y testosterona), además de células madre presentes en el sarcolema de la fibra muscular, las cuales pueden activarse por una lesión celular provocada por el ejercicio o trauma, participando procesos de reparación del tejido muscular.(78) Se ha descrito que la activación de las vías intracelulares de la ubiquitina-proteasoma y miostatina, la presencia de inflamación y el uso de glucocorticoides exacerbaban la degradación proteica. Se han propuesto mecanismos para explicar la emaciación y

disfunción muscular en pacientes infectados con SARS-CoV-2. Uno de estos se atribuye a la infección directa, dado que existen receptores de ACE en el músculo esquelético, especialmente en células satélite y células madre mesenquimales. Se ha propuesto que el virus promueve la desregulación en el sistema renina-angiotensina con la elevación de la angiotensina II (Ag-II) y disminución de la angiotensina 1-7. La elevación de Ag-II y su interacción con el receptor de angiotensina-1 conduce a un ambiente proinflamatorio y a eventos profibróticos y proapoptóticos en el músculo esquelético.(78) Durante la estadía en la UCI muchos de los pacientes con COVID-19 grave presentan factores que favorecen la atrofia y emaciación muscular, como es el estado proinflamatorio, la tormenta de citocinas, la disfunción de células satélite, la terapia farmacológica con corticoesteroides, el reposo o inmovilidad prolongado, así como el soporte nutricional insuficiente.(78,83)

Se ha descrito que posterior a la infección por SARS-CoV2, los pacientes presentan alteraciones en las pruebas musculares y discapacidad, describiéndose baja fuerza, pérdida de masa muscular y empeoramiento del rendimiento físico hasta tres meses posterior al alta hospitalaria (OR 2.69, 1.46-4.96, $p < 0.05$). (46)

Debilidad muscular adquirida en la UCI (UCI-AW)

La debilidad adquirida en la UCI (UCI-AW, por sus siglas en inglés) se caracteriza por la disminución de la fuerza muscular, generalmente asociada a atrofia, de comienzo agudo, difuso, simétrico y generalizado, es decir, tanto en los músculos periféricos como respiratorios. Esta entidad se desarrolla luego del comienzo de una enfermedad crítica, sin otra causa identificable. Su etiología es multifactorial y se relaciona a diversos factores, (VMI y estancia en la UCI prolongada, desuso e inmovilidad, utilización de agentes bloqueadores neuromusculares o corticoesteroides, hiperglucemia, estado de shock y sepsis e insuficiencia renal). La debilidad adquirida en la UCI y la disfunción neuromuscular se detectan desde un 25 a 50% de los pacientes que requieren más de 5 días de

VMI, y esta misma condición ha sido asociada a la dificultad en el destete del ventilador, mayor estancia hospitalaria e incremento de la morbimortalidad, que suele persistir más allá del alta hospitalaria afectando la calidad de vida.(86–89)

La pérdida de masa y función muscular es un problema importante en los sobrevivientes, se ha reportado que la disfunción muscular persiste más allá de dos años. Particularmente en adultos mayores y pacientes con comorbilidades, quienes son más propensos a presentar condiciones catabólicas preexistentes y deterioro de la masa y función muscular. Además que se ha descrito son más propensos al desarrollo de respuestas catabólicas más intensas.(27,89) En la tabla 17 se muestra el impacto físico y cognitivo en los pacientes al egreso.

Tabla 17. Impacto y repercusiones sistémicas tras la estancia en UCI	
Sistema	Repercusiones
Respiratorio	Disminución de movilidad torácica Debilidad muscular diafragmática y atrofia. Colapso alveolar Disnea persistente, dolor torácico, intolerancia al ejercicio
Cardiovascular	Estado inflamatorio → Miocarditis: taquicardia, arritmias, infarto, insuficiencia cardiaca. Inflamación vascular coronaria por lesión tisular, con riesgo a Infarto al miocardio. Redistribución de flujo sanguíneo Taquicardia, aumento de FC en reposo (30 – 40 lpm)
Tegumentario	Desarrollo de úlceras por presión
Cognitivo – Mental	Función ejecutiva, lenguaje, delirio, atención, memoria, habilidades visoespaciales, depresión, ansiedad, estrés postraumático.
Musculo-esquelético	Aumento de resorción ósea Disminución de formación ósea Debilidad muscular (cambios estructurales – funcionales) tanto de músculos respiratorios y de extremidades Atrofia muscular de fibras I y II (disminuyendo enzimas anaeróbicas y aumentando riesgo de contracturas)

Adaptado de: (87,90)

Actualmente no hay un consenso que defina el diagnóstico de la debilidad adquirida en la UCI, aunque existen métodos para identificarla, como la biopsia

muscular, el electromiograma y la valoración de la fuerza de los músculos esqueléticos (efm-MRC). Las primeras dos son pruebas invasivas, con sus respectivas limitaciones para su aplicabilidad, sin embargo existen otros parámetros clínicos que pueden indicarnos su presencia. Un estudio de cohorte prospectivo analizó diversos factores de riesgo asociados y encontraron que el delirio, un mayor número de días con estados de hiperglucemia, balance hídrico positivo y VMI prolongado son predictores independientes de la debilidad adquirida en la UCI.(86)

Micronutrientes y su papel en el sistema inmunológico

Será importante tener en cuenta e indagar sobre los hábitos de alimentación y/o toxicomanías de los pacientes previos al ingreso hospitalario, ya que estudios recientes reportan que un estado nutricional deficiente y una ingesta subóptima pueden conducir a respuestas inmunitarias inadecuadas, que posteriormente afectan la gravedad a las infecciones, ya que se ha reportado que cada micronutriente, ya sea solo o en combinación, puede ser eficaz en el control de enfermedades infecciosas y así como en su progresión. Es importante tomar en cuenta que las reservas de micronutrientes pueden estar deficientes tanto en la desnutrición como en la obesidad.(91,92)

Se han descrito diversos micronutrientes involucrados en diferentes etapas de la respuesta inmunitaria; ya sea a en la preservación de la estructura y función de la primera línea de sistemas de defensa, incluida la piel y membranas mucosas, como las respuestas celulares químicas, producción de citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias, mismos que se desglosan en la tabla 18.(92)

Tabla 18. Micronutrientes involucrados en la función inmunitaria	
Vitamina A	Mantenimiento de estructura / función de células de piel y mucosas Aumento de proliferación, señalización, diferenciación y función de las células T y linfocitos. Regulación del nivel de interleucina-2 (IL-2) y TNF- α , células dendríticas presentadoras de antígenos (DC), células asesinas naturales (NK) y células linfoides innatas (ILC). Activación de la función antimicrobiana de macrófagos.

Vitamina D	Regulación en la función de células T Estimulación de receptores tipo Toll (TLR) Modulación de la infiltración de leucocitos en el sitio de inflamación. Reducir niveles de expresión de citocinas proinflamatorias de tipo 1 (IL-12, IL-16, IL-8, TNF- α , IFN- γ) y aumento de la expresión de citocinas antiinflamatorias de tipo 2 (IL-4, IL-5, IL-10). Aumento de niveles del factor eritroide 2 nuclear (NRF2), actuando como regulador de expresión de antioxidantes, y modulador de actividades mitocondriales.
Vitamina E	Expresión de prostaglandina E2 con efectos inmunosupresores
Tiamina Vitamina B1	Participa en la contracción muscular y transmisión de señales nerviosas. Su déficit lleva a un aumento de la inflamación y respuestas de anticuerpos aberrantes.
Niacina Vitamina B3	Efecto antiinflamatorio por reducción de la acumulación de neutrófilos en pulmones en lesión pulmonar inducida por ventilador. Componente básico de NAD y NADP, que puede atenuar la producción de la tormenta de citocinas.
Piridoxina (Vitamina B6)	Nivel alto de piridoxal 5-fosfato (PLP), una forma activa de vitamina B6, que resulta un nivel bajo de respuestas inflamatorias crónicas
Cobalamina Vitamina B12	Su déficit puede inhibir la capacidad del sistema inmunológico para producir anticuerpos contra infecciones virales.
Vitamina C	Agente antioxidante (protector del daño celular, peroxidación lipídica y alquilación de proteínas inducidos por estrés oxidativo). Estimulador de la migración de los neutrófilos al sitio de infección. Mejora la fagocitosis y producción de oxidantes Eliminación de agentes microbianos y aumento de apoptosis de neutrófilos y aclaramiento de macrófagos.
Hierro	Participa en la diferenciación, crecimiento de tejidos epiteliales y de agentes antiinflamatorios.
Zinc	Induce la producción de IFN- γ e IFN- α Reducir las células mononucleares y el TNF Inhibe la entrada del virus por estabilidad de la membrana celular. Con efectos antiapoptóticos a nivel tímico y periférico
Selenio	Limita la formación de radicales libres y prevenir el daño oxidativo a las células y tejidos Cofactor de enzimas antioxidantes; superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y tioredoxina reductasa

ROS, especies reactivas de oxígeno; IL, interleucina; IFN- α , interferón alfa; IFN- γ , interferón gamma NAD, nicotinamida adenina dinucleótido; TNF α , factor de necrosis tumoral alfa. Adaptado de: (92–94)

Se determinado en modelos animales que reservas disminuidas de vitamina A, incrementa la susceptibilidad a la infección por coronavirus, esto puede explicarse ya que el retinol es necesario para la diferenciación de los linfocitos, sin embargo

no se ha mostrado este beneficio en COVID-19. La disminución de vitaminas C, E y minerales como hierro, zinc y selenio, se han asociado a resultados clínicos adversos durante infecciones virales. El selenio en estudios invitro y animales ha demostrado disminuir la replicación viral, reducir el estrés oxidativo inducido por el virus, ya que es cofactor de enzimas antioxidantes; superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y tioredoxina reductasa. El zinc es partícipe en el desarrollo del sistema inmune, en estudios invitro se ha reportado que debilita la replicación viral, ya que mantener unos niveles adecuados contribuye a mantener un número y función equilibrado de las células inmunitarias y equilibrio entre tolerancia y mecanismos de defensa. Se ha descrito que su déficit ocasiona un desequilibrio en la respuesta de Th1 y Th2, comprometiendo la producción de anticuerpos, una sobreproducción de citocinas proinflamatorias, mediadores reactivos, así como atrofia del timo.(27,95,96)

Vitamina D

Se ha reportado que la severidad de la enfermedad está estrechamente relacionada con la respuesta inmune de cada individuo, por lo que diversos estudios experimentales y metaanálisis han reportado una asociación entre bajos niveles séricos de vitamina D y la severidad del COVID-19. Especialmente en temporada invernal, la población tiene una baja exposición solar, y por ende pueden presentar mayor deficiencia de vitamina D, correlacionándose con mayores tasas de infecciones. Un creciente grupo de evidencia ha relacionado que la vitamina D, además de ser una vitamina liposoluble, es una hormona esteroide, que desempeña funciones vitales en la modulación y regulación del sistema inmunológico, pudiendo afectar la respuesta a las infecciones respiratorias, incluida COVID-19. Se ha descrito que los receptores intranucleares de la vitamina D (VDR), se encuentran en células del sistema inmune (linfocitos, monocitos, macrófagos y células dendríticas). En un estudio observacional llevado a cabo por investigadores de la Universidad de Boston reportaron que pacientes con COVID-19 con niveles suficientes de vitamina D (>30 ng/mL) tenían aproximadamente 52% menor

probabilidad de fallecer posterior a la hospitalización, y que las tasas de enfermedad grave eran aproximadamente 13% menos. También observaron que cerca de 42% de las personas tenían deficiencia de vitamina D (< 20 ng/mL), sobre todo adultos mayores.(93)

Un metaanálisis que tuvo por objetivo determinar la asociación entre la vitamina D y el COVID-19 en 20 países de Europa encontraron una correlación negativa entre niveles de vitamina D y la morbi-mortalidad a la infección. Encontraron niveles significativamente más bajos de vitamina D en pacientes con PCR positiva en comparación de los que salieron negativos. Se ha reportado una disminución en los niveles de DBP (que es una glicoproteína derivada del hígado, que conserva y prolonga la vida media de la vitamina D, para permitir su conversión a su forma activa y funcional) en personas con DM2, enfermedad hepática, ERC y cáncer, los cuales sabemos se asocian a mayor morbi-mortalidad en COVID-19. Es interesante saber que los niveles de DBP son mayores en mujeres que hombres, posiblemente a la estimulación de síntesis de DBP por el estrógeno, pudiendo explicar la menor incidencia de infecciones y complicaciones entre mujeres. Jain y cols., llevaron a cabo un estudio en el cual investigaron los niveles de vitamina D en pacientes en estado crítico por COVID-19 y encontraron una correlación con los marcadores inflamatorios; encontrando que los pacientes con niveles bajos de vitamina D presentaban niveles séricos de IL-6, TNF- α y ferritina significativamente más altos. Por lo tanto, aunque no necesariamente se ha podido comprobar una relación causal, los resultados reportados apuntan a que niveles bajos de vitamina D se encuentra asociado a una mayor gravedad de la infección por COVID-19.(93)

Problemas conductuales y ambientales

Existen diversos determinantes sociales que posicionan a México en desventaja ante el COVID-19. Desde el inicio de la pandemia han surgido y se han acentuado cambios nocivos en el estilo de vida de muchos mexicanos, llevando a consecuencias psicosociales que pueden tener una relación que empeoren las

conductas alimentarias, repercutiendo a diferentes niveles, como el estado nutricional y mental en la población, con aumento del sedentarismo, patrones del sueño alterados, incremento de toxicomanías, entre otros, relacionándose a un mayor riesgo e incremento de complicaciones metabólicas y enfermedades transmisibles.(60)

La atención nutricional se ha enfrentado ante diversos obstáculos en la pandemia, principalmente a la falta de atención, ya que se ha visto que la mayoría de recursos se prioriza a la proporción de equipos de protección y evitar el aumento de la exposición a la enfermedad, y es que con frecuencia se cree que aspectos de la terapia nutricia pueden incrementar la exposición más allá de lo necesario. Esto es importante, ya que no existe un adecuado abordaje y monitoreo, ya que el personal indicado y apto a esta labor es el nutriólogo clínico, el cual en diversos hospitales y entornos clínicos además de tener un acceso restringido, no hay suficiente abasto de nutriólogos clínicos especializados en soporte nutricional en las salas de hospitales o en las unidades de cuidados intensivos destinados a pacientes con COVID-19 durante las distintas fases de la enfermedad.(27,62)

Debido a la situación actual, en la que deben reducirse tiempos de exposición, numerosas estrategias nutricionales se limitan, como la práctica de volúmenes residuales gástricos, o la alimentación enteral por bolos de manera continua o progresiva, ya que la frecuencia de interacciones entre el personal debe minimizarse. La evaluación nutricional también se compromete, muchas veces esta se realiza a través de una ventana, puerta de cristal, o requiriendo de una distancia mayor y realizándose vía remota, limitando los hallazgos del examen físico, que aunado si no lo realiza un experto en el área de nutriología clínica, pueden pasar desapercibidos. Los requerimientos energéticos suelen calcularse mediante ecuaciones rápidas basadas en el peso, mismo que puede ser sobre o subestimado, ya que tanto las mediciones directas o indirectas, así como el uso de calorimetría indirecta, en caso de estar disponible, implicaría la entrada de más proveedores de atención médica a la habitación y equipo adicional que a contaminarse.(62)

La escasez de recursos tiene una enorme influencia en la terapia nutricional, ya que, ante un mayor impacto y número de casos, se compromete la capacidad de camas, proveedores de atención médica, menor material y opciones de tratamiento, ya que normalmente y sobretodo en la UCI se necesita de una gran cantidad de bombas de infusión necesarias para la administración de medicamentos, agentes vasopresores, sedativos y otros. Muchas veces la terapia nutricia se ve comprometida en esta situación, ya que son las mismas necesarias para la infusión del soporte nutricional tanto enteral como parenteral, que en el primer caso, se debe optar por cambiar el drenaje por gravedad o infusión en bolos, que como mencionábamos anteriormente, se complica, dada que la frecuencia de interacción entre el proveedor de atención médica y el paciente suele minimizarse.(62)

Hábito de sedentarismo

Otro de los aspectos a considerar es el antecedente de actividad o condición física de los pacientes previos o posteriores a la infección. Se ha reportado que existe una mejor respuesta de la función inmunológica cuando existe un antecedente de actividad física regular, ya que aquellos pacientes que lo realizan de manera recurrente presentan una menor incidencia e intensidad de los síntomas, así como mortalidad por infecciones virales. Un estudio retrospectivo que tuvo por objetivo comparar la frecuencia de hospitalización, admisión a la UCI, y mortalidad en 48,440 pacientes positivos a COVID-19 que realizaban actividad física de forma constante (>150 min/semana); regular (11 a 149 min/semana) contra aquellos que no (considerándose una AF de 1-10 min/semana), encontraron que en el grupo inactivo presentaban un mayor porcentaje de hospitalización (OR 2.26 IC95% 1.81 – 2.83), admisión a la UCI (OR 1.73 IC95% 1.18 – 2.55), y mortalidad (OR 2.49 IC95% 1.33 – 4.67).(97)

PROCESO DE ATENCIÓN NUTRICIA EN COVID-19

El proceso de atención nutricia (PAN) es un proceso sistemático y estandarizado desarrollado por la Academia de Nutrición y Dietética (AND) con el objetivo de identificar problemas nutricios para que los profesionales de la nutrición propicien una adecuada intervención. Consta de 4 pasos: 1) Evaluación nutricional, la cual a través de la recopilación de diversos indicadores se determina el estado nutricional en el que se encuentra el paciente; 2) Diagnóstico nutricional, que pretende identificar los problemas nutricionales existentes; 3) Intervención, que de acuerdo a la evidencia y recomendaciones actuales debe brindarse un plan y estrategias para la resolución del problema y 4) Monitoreo y reevaluación, dentro de la cual deben identificarse nuevos problemas, replantear los objetivos y por ende, realizar un reajuste del tratamiento nutricional.(98)

Tamizaje de riesgo nutricional

El cribado o tamizaje nutricional es el proceso que permite identificar a los pacientes que se encuentran bajo riesgo nutricional y se beneficiarán de una intervención nutricional para predecir y prevenir resultados clínicos adversos. De acuerdo a declaraciones de la ESPEN el tamizaje debe realizarse dentro de las primeras 24 a 48 horas de admisión hospitalaria a todos los pacientes infectados por SARS-CoV-2.(98,99) La desnutrición, además de caracterizarse por una baja masa corporal, también conlleva la incapacidad para preservarla, por lo que el detectar, prevenir y/o tratarla oportunamente tiene un gran potencial para la reducción de las complicaciones y resultados negativos en el futuro.(63) Las personas con obesidad también deben ser valoradas y estratificadas de acuerdo a los mismos criterios, ya que no se excentan de su presencia. Los criterios de MUST y NRS-2002 son las herramientas de elección, ya que se han utilizado y validado en la práctica clínica y entornos de enfermedades específicas para la detección de riesgo a desnutrición.(27,60)

Tanto la herramienta universal de detección de desnutrición (MUST) y el Nutrition Risk Screening 2002 (NRS-2002) fueron desarrolladas para la detección de desnutrición para adultos en distintos entornos clínicos, mostrando ser predictores de estancia hospitalaria, morbilidad y mortalidad.(58,100) Una vez identificado a aquellos pacientes que obtengan un puntaje que indiquen riesgo nutricional (puntaje > 2 en el tamizaje MUST y > 3 puntos en NRS-2002 o > 5 en pacientes en estado crítico), debe realizarse una evaluación detallada para implementar acciones, incluida la intervención dietética, y soporte nutricional (uso de suplementos nutricionales orales, vía oral, enteral y/o parenteral) así como otros tratamientos que se requieran.(65,75,101)

En el caso de los pacientes que se encuentren en la UCI, debe optarse por el uso de la herramienta NUTRIC-Score, la cual fue diseñada y estandarizada para evaluar el riesgo nutricional en pacientes en estado crítico, e identificar quienes se beneficiarán de un soporte nutricional más agresivo. Para determinar el puntaje del NUTRIC-Score se incluyen las variables de edad, puntaje de la evaluación de la insuficiencia orgánica relacionada con la sepsis (SOFA), de la Evaluación de la fisiología aguda y la salud crónica II (APACHE II) a la admisión a la UCI, número de comorbilidades y días de estancia hospitalaria a partir del inicio de la ventilación mecánica. Un puntaje igual o mayor a 5 determina un riesgo alto.(102)

Una cohorte prospectiva de 112 pacientes del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) en los cuales predominaba el sobrepeso y la obesidad en la muestra, analizaron el riesgo nutricional utilizando la herramienta de NUTRIC-Score y desenlaces clínicos adversos (días de estancia hospitalaria, días de ventilación mecánica y mortalidad a los 28 días), encontraron que el 66% presentaban un riesgo nutricional alto y 34% un riesgo nutricional bajo, asociándose así a mortalidad general (OR: 2,4; IC 95 %: 1.06 – 5.47; p = 0,036) y mayor mortalidad a 28 días (HR: 2,05; IC 95 %: 1.01 – 4.23; p = 0,04) en comparación con los individuos con riesgo nutricional bajo.(103)

Indicadores antropométricos

De acuerdo a lineamientos de la AND y ASPEN, las mediciones antropométricas a evaluar son el peso, la talla, así como las circunferencias y pliegues cutáneos para estimar el compartimiento corporal (masa grasa y masa libre de grasa). También se ha determinado que debe evaluarse la pérdida de peso involuntaria junto su temporalidad, ya que es un indicador validado para el diagnóstico de desnutrición de acuerdo a los criterios de GLIM. Sin embargo, el determinar el peso habitual o previo puede ser complicado en la práctica clínica, debido a la condición del paciente que imposibilita conocer la información de manera precisa.(66,67)

Al momento de realizar la valoración antropométrica en pacientes hospitalizados, debemos considerar que tanto el peso corporal como otras mediciones se verán alteradas por trastornos en el estado hídrico, sobre todo en aquellos tras una estancia hospitalaria prolongada, por lo que es importante realizar ajustes en los resultados obtenidos.(104,105) La sobrecarga de líquidos es una entidad clínica recurrente en pacientes críticos, es de patogénesis multifactorial y está directamente asociada a la morbimortalidad.(106) Un estudio de cohorte transversal de 54 pacientes en el que evaluaron y compararon la composición corporal por impedancia bioeléctrica (BIA) en pacientes con COVID-19 en hospitalización contra aquellos que permanecían en la UCI, determinaron las diferencias en la composición corporal con la gravedad de la enfermedad y pronóstico. Reportaron que los pacientes en UCI presentaban mayor cantidad de agua corporal total (ACT 41.5 vs 48.7 L, $p = 0.013$), agua intracelular (AIC 25.2 vs 29.1 L, $p = 0.027$), agua extracelular (AEC 16.3 vs 19.6 L, $p = 0.004$), sobrecarga hídrica (0.9 vs 1.8 L, $p = 0.001$), así como una mayor relación de agua corporal total y extracelular (AEC/ACT 0.390 vs 0.400 L, $p = 0.015$) respecto a los pacientes en hospitalización. La relación de AEC/ACT como indicador del estado hídrico, es un método sencillo de usar, intuitivo y validado como predictor de supervivencia en estos pacientes.(107)

Cuando no es posible realizar las mediciones antropométricas directas en primera instancia, sobretodo en la pandemia por COVID-19, una alternativa es usar de referencia los valores informados directamente con el paciente o de manera indirecta a través los familiares/cuidadores para obtener la información de talla, peso habitual y previo. Sin embargo, esta práctica tiene limitantes, por el riesgo de infección para el personal de salud que supone, además de la incapacidad del paciente de cooperar al interrogatorio, ya que suelen encontrarse en estado sedativo o inconciente, o falta de accesibilidad a familiares, por lo que será necesario recurrir al uso de estimaciones mediante algoritmos validados en la población.(108)

De las fórmulas más utilizadas para la estimación del peso y la talla es la elaborada por Rabito y cols., mostrado en la tabla 19, que para calcularla es necesaria la medición del largo de pierna y de las circunferencias de brazo, abdomen, pantorrilla. En caso de presencia de edema, debe considerarse que puede introducir un sesgo a la interpretación de resultados sobreestimando el peso estimado. Otra de las fórmulas utilizadas para la estimación de peso y talla en entornos clínicos es la de Chumlea y cols., sin embargo, debe tomarse en cuenta que la ecuación fue desarrollada en adultos mayores americanos, por lo que su aplicación en personas de otras edades y/o razas compromete la validez de los resultados.(109,110)

Tabla 19. Estimación de peso y talla por ecuación de Rabito		
Fórmula	Estimación de Peso	Estimación de Talla
Rabito	$\text{Peso (kg)} = 0.5759 (\text{CMB}_{\text{cm}}) + 0.5263 (\text{CA}_{\text{cm}}) + 1.2452 (\text{CP}_{\text{cm}}) - 4.8689 (1 = \text{hombre}; 2 = \text{mujer}) - 32.9241$	$\text{Estatura (cm)} = 63.525 - 3.237 (1 = \text{hombre}; 2 = \text{mujer}) - 0.06904 (\text{Edad}) + 1.293 (\text{EMB}_{\text{cm}})$

CMB, circunferencia media de brazo; CA, circunferencia de abdomen; CP, circunferencia de pantorrilla; EMB, media brazada. Tomado de: (109)

Respecto a pacientes con sobrepeso u obesidad, sabemos que es de utilidad determinar el Índice de Masa Corporal (IMC), ya este indicador nos ayuda a estratificar el riesgo y pronóstico ante la infección por COVID-19. Sin embargo, a

pesar del resultado, hay que tomar en cuenta que no se encuentran exentos de las complicaciones relacionadas a la desnutrición, ya que al evaluar únicamente el peso y estatura, para determinar un IMC y categorizar a un paciente con sobrepeso (IMC > 25 kg/m²) u obesidad (IMC > 30 kg/m²) por los criterios de la OMS, este resultado no incorpora la cantidad y distribución de diferentes tejidos, ni sus variaciones o cambio en el tiempo.(69,70)

La circunferencia de pantorrilla (CC), se ha utilizado en estudios geriátricos como un marcador simple y práctico de la masa muscular esquelética (SSM), así como diagnóstico de sarcopenia. Un estudio que evaluó a una muestra de 17,789 pacientes entre 18 a 39 años, determinaron los puntos de corte de la CC con la reducción de la masa muscular. Los valores de corte de CC redondeados para CC moderada y severamente baja fueron 34 cm y 32 cm en hombres y 33 cm y 31 cm en mujeres respectivamente.(111) Otras mediciones antropométricas, como circunferencia media brazo, índice creatinina-talla y pliegues cutáneos para determinar el área muscular o masa libre de grasa son inexactos y poco reproducibles, sobre todo en este tipo de población, por lo que brindan información poco precisa sobre el estado nutricional.(112,113) Las mediciones, indicadores e interpretaciones antropométricas se detallan en la tabla 20.

Tabla 20. Mediciones e indicadores antropométricos para pacientes hospitalizados		
Medición	Indicador	Interpretación
Peso y talla	Índice de masa corporal (IMC)	<p>OMS</p> <p>Bajo Peso: < 18.5 kg/m²</p> <p>Normopeso: 18.5 – 24.9 kg/m²</p> <p>Sobrepeso: 25 – 29.9 kg/m²</p> <p>Obesidad grado I: 30 – 34.9 kg/m²</p> <p>Obesidad grado II: 35 – 39.9 kg/m²</p> <p>Obesidad grado III: > 40 kg/m²</p> <p>GLIM</p> <p>Desnutrición moderada</p> <p>< 20 kg/m² si < 70 años</p> <p>< 22 kg/m² si > 70 años</p> <p>Desnutrición severa</p>

		<p>< 18.5 kg/m² si < 70 años</p> <p>< 20 kg/m² si > 70 años</p>
Pérdida de peso	%Pérdida de peso	<p>GLIM</p> <p>Desnutrición moderada</p> <p>5 – 10 % en los últimos 6 meses</p> <p>10 – 20 % arriba de los 6 meses</p> <p>Desnutrición severa</p> <p>> 10 % en los últimos 6 meses</p> <p>> 20 % arriba de los 6 meses</p> <p>ASPEN, AND</p> <p>Desnutrición moderada relacionada a la enfermedad aguda</p> <p>> 1 a 2 % en 1 semana</p> <p>5 % en 1 mes</p> <p>7.5 % en 3 meses</p> <p>Desnutrición severa relacionada a la enfermedad aguda</p> <p>> 2 % en 1 semana</p> <p>> 5 % en 1 mes</p> <p>> 7.5 % en 3 meses</p> <p>Desnutrición moderada relacionada a la enfermedad crónica</p> <p>5 % en 1 mes</p> <p>7.5 % en 3 meses</p> <p>10 % en 6 meses</p> <p>Desnutrición severa relacionada a la enfermedad crónica</p> <p>> 5 % en 1 semana</p> <p>> 7.5 % en 1 mes</p> <p>> 10 % en 3 meses</p>
Peso Habitual	%Peso Habitual	<p>Desnutrición Leve: 80 a 90 %</p> <p>Desnutrición Moderada: 75 a 84 %</p> <p>Desnutrición Severa: < 75 %</p>
Peso Teórico	%Peso Teórico	<p>Desnutrición: < 90%</p> <p>Aceptable: 90 – 120%</p> <p>Sobrepeso: 120%</p> <p>Obesidad: > 130%</p>
Pliegue cutáneo tricipital y	Área muscular del brazo	<p>Percentiles</p> <p>< 5: Depleción de masa muscular</p> <p>5 – 15: Masa muscular disminuida</p>

circunferencia media de brazo		15 – 85: masa muscular normal > 85: Masa muscular arriba del promedio
Circunferencia abdominal	Índice cintura – cadera	Riesgo metabólico alto: Hombres: > 0.95, Mujeres: > 0.85 Riesgo metabólico moderado: Hombres: > 0.9, Mujeres: > 0.8 Riesgo metabólico bajo: Hombres: < 0.90, Mujeres: < 0.80

Adaptado de: (67,114,115)

Composición corporal

La bioimpedancia eléctrica (BIA) es un método validado y no invasivo para evaluar la composición corporal, así como el cálculo de compartimentos de fluidos. Este análisis permite obtener un valor de Z, el cual representa la oposición del cuerpo humano (y sus componentes biológicos) al paso de una corriente eléctrica alterna. El valor de Z consta de dos parámetros; la resistencia (R) que es la oposición de una corriente alterna que atraviesa los compartimentos corporales; y la reactancia (Xc), que es el retraso de la conducción por las membranas, ambos parámetros son dependientes del contenido de agua y la conducción iónica en el organismo. Estos dos parámetros se ajustan de acuerdo a la altura del paciente (H) y se representan en un gráfico R/Xc generando vectores de impedancia. Se muestran desplazamientos vectoriales paralelos al eje mayor de elipses, los cuales significan cambios en la hidratación de los tejidos blandos, mientras que los vectores periféricos del lado izquierdo del eje mayor de elipses indican un aumento en el tejido blando (masa grasa o masa muscular) o una disminución de la misma (desnutrición-caquexia) cuando el desplazamiento del vector del lado derecho.(106,107) La BIA utiliza estas variables para la estimación de tejidos y proporcionar marcadores de integridad celular, que es el ángulo de fase (PhA), el cual es un marcador biológico de salud celular y pronóstico, que no está sujeto a modelos matemáticos ni interferencias de hidratación, este indicador está estrechamente relacionado al estado de salud y nutrición porque indica tanto la integridad de las membranas celulares como la distribución del agua celular. El PhA

debe establecerse de acuerdo a la edad, sexo, población y condición clínica de cada paciente.(116) Sin embargo, en pacientes en estado crítico aún no se ha validado, ya que la interpretación de sus resultados varía ampliamente entre ellos. Se ha reportado que un PhA menor de 4.5° se ha asociado con mayor gravedad de COVID-19, reflejado por la necesidad de ingreso a la UCI, morbilidad y mortalidad (OR 0.299, $p = 0,046$).(107,117,118)

Un estudio de cohorte prospectivo llevado a cabo en el INER en la Ciudad de México, que tuvo por objetivo describir las asociaciones entre el PhA con la estancia hospitalaria, días de ventilación mecánica y mortalidad en 67 pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2. Determinaron que un PhA $< 3.85^\circ$ en mujeres y $< 5.25^\circ$ en hombres, se asociaban a 3 veces mayor riesgo de mortalidad a los 60 días (HR 3.08, IC del 95%: 1.12 – 8.41, $p = 0,02$). 2. Encontraron además que una mayor relación de AEC/ACT fue predictor significativo de mortalidad a los 60 días (0.398 ± 0.01 vs 0.386 ± 1.18 , $p = 0.001$).(118)

Los métodos más precisos para valorar la masa muscular además de la BIA es la absorciometría de rayos X (DXA). En entornos de investigación, la EWGSOP2 aconseja el uso de resonancia magnética (RM) y tomografía computarizada (TC), definiéndolos como estándar de oro para su medición, además que son capaces de evaluar la infiltración de tejido graso.(84,119) La cantidad de masa muscular debe determinarse para evaluar si existe riesgo o presencia de sarcopenia, este parámetro puede informarse como; masa muscular corporal total (SMM), masa muscular esquelética apendicular (ASM), o área de sección transversal muscular de grupos musculares específicos o ubicaciones corporales. Los puntos de corte que se han determinado son:

- Masa apendicular < 20 kg para hombres < 15 kg para mujeres.
- Masa muscular apendicular corregida por estatura $< 7.23\text{kg/m}^2$ para hombres y $< 5.67\text{kg/m}^2$ para mujeres, (evaluada por DEXA o BIA).(119)

Indicadores bioquímicos

La valoración de indicadores bioquímicos nos puede orientar sobre la situación en la que se encuentra el paciente y guiar la intervención nutricional. Al igual que en los indicadores antropométricos, los parámetros bioquímicos no son del todo válidos y confiables en la población hospitalizada, especialmente cuando están en estado crítico. En la UCI, diversos marcadores se han descrito como marcadores de inflamación, los cuales se desglosan en la tabla 21. Alguno de los marcadores son la proteína C reactiva (PCR), la creatina quinasa (CK), y la interleucina 6 (IL-6), sin embargo su uso suele limitarse en diversos entornos clínicos, por lo que marcadores como las proteínas de fase aguda como la albúmina, prealbúmina, transferrina y ferritina, la elevación en niveles de leucocitos, glucosa, pruebas de función hepática pueden ser de utilidad. Valorar todos estos parámetros es importante ya que a partir de estos, nos permitirá determinar y evaluar el grado de inflamación presente, y determinar la velocidad y momento para avanzar o detener la progresión del soporte nutricional, es importante mencionar que, esta valoración debe realizarse en conjunto otros parámetros clínicos, ya que por ejemplo en pacientes con hipercapnia ($pCO_2 > 60$ mmHg) debe valorarse el riesgo-beneficio del inicio o progreso del soporte nutricional.(105,120) Se han identificado que la alteración en los parámetros de dímero D, procalcitonina, leucopenia y linfopenia son factores de riesgo de una evolución grave.(75)

Tabla 21. Marcadores de inflamación	
Pueba	Parámetros
Albúmina sérica	3.5 – 5 g/dL
Prealbúmina	< 16 mg/dL
Transferrina	200 – 400 mg/L
Ferritina	> 330 ng/dL
Gammaglutamil transferasa (GGT)	Hombres: > 50/UL Mujeres: > 32 UI/L
Deshidrogenasa Láctica (DHL)	> 150 UI/L
Plaquetas	< 150,000 mm^3
Leucocitos	Leucopenia < 4.5 mL/mm^3 , Leucocitosis > 11 mL/mm^3
Proteína C Reactiva	> 0.8 mg/dL

Glucosa	> 180 mg/dL
Creatina quinasa (CK)	Hombres: 55 – 170 UI/L, Mujeres: 45 – 135 UI/L
Interleucina 6 (IL-6)	0.2 – 7.8 pg/mL
Procalcitonina	0.2 ng/dL

Adaptado de: (120–122)

Como se mencionaba en apartados previos, los pacientes con COVID-19 son muy sensibles a la sobrecarga de volumen, por lo que suelen haber requerido de una infusión elevada de volumen por soluciones o presentar grandes pérdidas (pérdida insensible de líquidos por fiebre e inflamación, desarrollo de lesión renal aguda (LRA), diuresis osmótica por glucosuria, entre otros), resultando en desequilibrios hidroelectrolíticos. Un efecto de pseudohiponatremia por niveles elevados de glucosa significa que los niveles de sodio reportados pueden ser incluso más altos de lo que aparece en los valores de laboratorio, además se han reportado estados de hiperfosfatemia debido a la degradación muscular, insuficiencia mitocondrial y progresión de la LRA. La hipocalcemia es común, ya que altos niveles de fosfato quelan el calcio disponible.(62) Por otro lado, se ha determinado que el fosfato es esencial para la síntesis de ATP y 2,3-DPG (2,3-difosfoglicerato), los cuales son críticos en la contractilidad diafragmática normal y función pulmonar. La hipofosfatemia es un problema que se puede encontrar en enfermedades críticas, pudiendo representar una causa oculta de debilidad de músculos respiratorios y falla de destete del ventilador, por lo que es ideal valorar su comportamiento durante la estancia hospitalaria.(123) En la tabla 22 se muestran los parámetros bioquímicos a evaluar en el paciente hospitalizado.

Tabla 22. Valores de referencia de parámetros bioquímicos		
Pueba		Parámetros
Biometría Hemática	Leucocitos	4.500 – 10.800/mm ³
	Plaquetas	150.000 – 400.000
	Hemoglobina	Hombres: 13 – 18 g/dL Mujeres: 12 – 16 g/dL
	Hematocrito	42 – 52%
	Volumen Corpuscular Medio (VCM)	80 – 95 fl
	Hemoglobina Corpuscular Media	32 – 36%

Química Sanguínea	Glucemia	140 – 180 mg/dL
	Proteínas totales	6 – 8 g/dL
	Nitrógeno ureico (BUN)	7 – 20 mg/dL
	Urea	20 – 40 mg/dL
	Ácido úrico	3.6 – 6 mg/dL
	Creatinina sérica	0.5 – 1.2 mg/dL
Perfil de lípidos	Colesterol Total	< 200 mg/dL
	Colesterol de baja densidad (LDL)	< 100 mg/dL
	Colesterol de muy baja densidad (vLDL)	< 30 mg/dL
	Colesterol de alta densidad (HDL)	Hombres: > 40 mg/dL Mujeres: > 50 mg/dL
	Triglicéridos	< 150 mg/dL
Pruebas de función hepática (PFH)	Alanina-aminotransferasa (ALT)	< 41 UI/L
	Aspartato-aminotransferasa (AST)	< 37 UI/L
	Gammaglutamil transferasa (GGT)	Hombres: < 50/UL Mujeres: < 32 UI/L
	Deshidrogenasa Láctica (DHL)	50 – 150 UI/L
	Fosfatasa Alcalina (FA)	30 – 110 U/L
	Bilirrubina Total	< 1.2 mg/dL
	Bilirrubina Directa	< 1 mg/dL
	Bilirrubina Indirecta	< 1 mg/dL
Electrolitos séricos	Sodio	135 – 145 mEq/L
	Potasio	3.5 – 5.1 mEq/L
	Fósforo	2.5 – 5 mg/dL
	Magnesio	1.9 – 2.5 mg/dL
	Cloro	95 – 106 mEq/L
	Calcio	8.5 – 10.5 mg/dL
Gasometría Arterial	pH	7.35 – 7.45
	Bicarbonato (HCO ₃)	22 – 30 mEq/L
	pO ₂	70 – 100 mmHg
	pCO ₂	35 – 45 mEq
	Lactato	< 2 mmol/L
Otros	25-OH-Vitamina D	30 – 100 ng/mL

Adaptado de: (121)

Indicadores clínicos

Dentro de la evaluación clínica debe indagarse acerca de la historia y diagnóstico clínico del paciente. Los antecedentes personales patológicos y no patológicos, y el diagnóstico médico actual son de utilidad para la sospecha de un mayor riesgo de desnutrición, así como la presencia o ausencia de inflamación.(108,123,124) Para la valoración nutricional clínica en pacientes con COVID-19 se recomienda incluir lo siguiente:

- Presencia de comorbilidades: La presencia de al menos dos enfermedades crónicas en el mismo individuo (obesidad, DM2, HAS, enfermedades respiratorias), desencadenan mayor riesgo nutricional.(27,75)
- Soporte ventilatorio: En caso de los pacientes con bajo ventilación mecánica no invasiva (VNI), se debe valorar el inicio de la alimentación enteral, ya puede verse afectada por el hecho que la colocación de la SNG, puede resultar en; 1) pérdida de aire (comprometiendo la efectividad de la VNI), y 2) dilatación del estómago, (afectando la función diafragmática y efectividad de la VNI). Esto pueden explicar, la inanición prolongada del paciente o una limitante para llevar a cabo la nutrición enteral temprana y con ello mayor riesgo a desnutrición y complicaciones asociadas. (27,72)
- Medicamentos: el incluir en la valoración clínica la terapia farmacológica que esté recibiendo el paciente es importante ya que se producen una serie de alteraciones en la farmacocinética y farmacodinamia (derivadas del aumento del volumen de distribución, disminución, aumento de proteínas de unión, alteración de receptores, entre otros), que modificarán los efectos de diversos fármacos, incluso algunos con implicaciones nutricionales (esteroides, sedantes, benzodiazepinas, propofol, opioides, bloqueantes neuromusculares, bloqueadores de nervios periféricos, regímenes de insulina y vasopresores).(18) Se ha documentado que los corticoesteroides

aumentan los niveles circulantes de glucosa, por promoción de la gluconeogénesis y síntesis acelerada de glucosa, resultando en hiperglucemia, catabolismo muscular, inmunosupresión, retardo en la cicatrización de heridas, sangrado gastrointestinal y desequilibrio hidroelectrolítico con hipernatremia.(76) Además, puede verse comprometida tanto la cantidad y velocidad de absorción de nutrimentos y/o fármacos, alterando o comprometiendo su concentración, y por ende, su efecto en el organismo. Estas interacciones pueden ocurrir tanto dentro de los dispositivos de alimentación, o el lumen gastrointestinal. Otro de los medicamentos a valorar es la dexmedetomidina, el cual es un agonista selectivo de receptores alfa-2adrenérgicos, cuyo efecto sedativo y analgésico sin depresión respiratoria, se encuentra indicado en pacientes bajo ventilación mecánica que requieran de un nivel de sedación a un grado 0 a - 3 en la Escala de Sedación y Agitación de Richmond (RASS), se ha documentado que puede ser necesario reducir su dosis ante administración con propofol, además de que se han reportado que la dexmedetomidina puede inhibir el vaciado gástrico y el tiempo de tránsito intestinal, otras de las reacciones adversas reportadas son variaciones en la tensión arterial, glucemia, frecuencia cardíaca, náuseas, resequedad de mucosas, hipertermia, y/o poliuria.(125)

- La valoración física orientada en nutrición debe realizarse en todo los pacientes, con el fin de identificar posibles deficiencias de nutrimentos. Este apartado debe incluir la evaluación de la integridad de la piel, la valoración de la pérdida de reservas corporales a expensas de la masa muscular y/o grasa, la acumulación o déficit de líquido (edema) así como la clasificación de su grado.(105) En la tabla 23 se muestran las áreas corporales a evaluar para la identificación signos clínicos asociados en deficiencia de desnutrición.

Tabla 23. Signos clínicos asociados a deficiencias en desnutrición		
Área corporal	Signos clínicos	Indicador deficiencia nutricia
Cabello	Seco, fácilmente desprendible	Déficit energético-proteico

	Falta de brillo	Déficit de ácidos grasos esenciales
	Delgado, escaso, alopecia	Zinc, biotina, déficit de proteína
	Cambio en coloración, despigmentación	Mn, Cu
	Cabello en forma de sacacorchos	Vitamina C
Ojos y conjuntivas	Puntos amarillos alrededor del ojo, anillos blancos alrededor de ambos ojos	Dislipidemia
	Inflamación angular de párpados o ulceración de la córnea	Riboflavina
	Ojos y membranas mucosas pálidas	Vitamina B12, B9, Hierro
	Ceguera nocturna, membranas secas, córnea opaca o blanca	Vitamina A, Zn
	Enrojecimiento y fisuras en orillas del párpado, enrojecimiento e inflamación de la conjuntiva, párpados hinchados y pegajosos	Niacina, riboflavina, piridoxina (B3, B2, B6)
	Anillo de vasos sanguíneos finos alrededor de la córnea	Déficit nutricional en general
	Manchas de Bitot (manchas blancas alrededor de los ojos)	Vitamina A
	Oftalmoplejía	Tiamina, fósforo
Labios / boca	Enrojecimiento e hinchazón de boca, Estomatitis	Niacina, riboflavina, piridoxina, (B3, B2, B6) Hierro
	Fisuras angulares	
	Cicatrices en comisuras de la boca (queilosis)	
Encías	Hinchadas, sangrado fácilmente, enrojecimiento (encías sangrantes)	Vitamina C
	Gingivitis	Folato, piridoxina, vitamina C, Zinc, exceso vitamina A
Lengua	Llagas, hinchazón, lengua escarlata	Niacina, folato (B3, B9)
	Lisa y rojiza	Niacina, Cianocobalamina (B3, B12)
	Dolor, lengua ardiente, color magenta o púrpura	Riboflavina
	Con papilas (pequeñas proyecciones)	B2, B12, B6, B3, folato, hierro, proteína
	Glositis	B2, B6, hierro, Zn
Dientes	Manchas gris – café	Consumo elevado de flúor

	Pérdidas dentales o erupciones anormales	Nutrición deficiente general
Cara	Pérdida de coloración, mejillas, ojos oscuros, glándula parótida agrandada, descamación de la piel alrededor de las fosas nasales	Déficit energético
	Palidez	Hierro, folato, B12, vitamina C
	Hiperpigmentación	Niacina
Cuello	Aumento de glándula tiroides	Yodo
	Acantosis nigricans	Resistencia a la insulina
Uñas	Fragilidad	Proteínas
	En forma de cuchara, cóncavas	Hierro
Piel	Mal cicatrización de heridas, úlceras por decúbito	Zinc, vitamina C, déficit de proteína
	Psoriasis	Biotina
	Lesiones en la piel	Riboflavina, Zn
	Escamas en cuero cabelludo, caspa, oleosidad en cuero cabelludo, labios y nariz	Biotina, piridoxina, Zinc, B2, ácidos grasos esenciales, Vitamina A (exceso o déficit)
	Manchas moradas o rojas por sangrado	Vitamina C, vitamina K
	Sequedad, mosaico, sensación papel de lija	Incremento o disminución de vitamina A
	Piel oscura, seca y escamosa	Niacina
	Deficit de grasa debajo de la piel, apariencia de celofán	Proteína, energía, vitamina C
	Edema bilateral	
	Coloración amarilla	Exceso de beta-carotenos, bajo B12
	Descamación	Niacina
	Edema cuerpo y cara	Proteína, niacina
	Palidez, fatiga, depresión, apatía	Hierro, ácido fólico
Sistema muscular	Debilidad muscular	Fósforo, potasio, vitamina C y D
	Apariencia de pérdida muscular	Energía y proteína
	Neuropatía periférica, hormigueo "sensación de alfileres y agujas"	Folatos, B6, ácido pantoténico, fósforo, tiamina, B12
	Espasmos musculares, convulsiones, tetania	Deficiencia o exceso Mg o B6, bajo calcio y vitamina D
	Calambres	Sodio, calcio, vitamina D, Magnesio, deshidratación

	Dolor muscular	Biotina
Sistema esquelético	Desmineralización del hueso	Calcio, fósforo, vitamina D
	Huesos sensibles	Vitamina D
Sistema nervioso	Languidez	Deficit de energía y proteína
	Perdida de posición y sentido vibratorio, disminución y pérdida de reflejos en tobillo y rodilla, depresión, incapacidad de concentración, memoria, delirio	Tiamina, piridoxina, Cianocobalamina (B1, B6, B12)
	Convulsiones, deterioro de la memoria y trastorno del comportamiento	Magnesio, Zinc
	Neuropatía periférica y demencia	Piridoxina
	Demencia	Niacina, vitamina B12

Adaptado de: (114,126)

El consenso de la AND y ASPEN proporcionan descripciones de manera detallada de la valoración de datos subjetivos para clasificar la pérdida masa grasa subcutánea y muscular, categorizando como bien nutridos, leve, moderado o severamente desnutridos. La parte superior del cuerpo se utiliza con más frecuencia para identificar las pérdidas de reservas corporales, ya que suelen afectarse en menor medida por el edema. De acuerdo a Detsky y cols., las áreas más importantes para observar el desgaste muscular incluyen pérdidas en el área de cuádriceps y deltoides. Otras áreas musculares para determinar desgaste muscular incluyen la región temporal, de pectorales, trapecio, deltoides y gastrocnemio.(108,127) La evaluación de las áreas corporales para determinar el grado de depleción de reservas corporales se detallan en las tablas 24 y 25.

Tabla 24. Evaluación de depleción de reservas de masa muscular			
Área corporal	Normonutrido	Pérdida ligera o moderada	Pérdida severa
Región clavicular: pectoral mayor, deltoides, trapecio	Huesos no visibles en hombres, pueden ser visibles en mujeres	Definición visible de los huesos en hombres, más prominentes de lo usual en mujeres	Huesos prominentes con bordes afilados.

Región del acromion: Hombros y deltoides	Bordes suaves y redondeados, curvas en el cuello, hombros y parte superior del brazo	El acromion comienza a observarse cuadrado y ligeramente sobresalido	La articulación hombro a brazo es cuadrada; los bordes óseos y el proceso de acromion se observan fácilmente, rígidos y sólidos al tacto
Región escapular: Trapezio, supraespinoso, infraespinoso	Sin depresiones significativas u obvias, los huesos no son notorios.	Depresiones moderadas, los huesos pueden ser más prominentes.	Huesos visibles y protruidos, depresiones entre el hombro y la columna o entre las costillas y la escápula.
Mano: músculo interóseo	Músculos blandos y abultados, fáciles de agarrar; pueden ser planos en algunos casos	Depresiones ligeras, los huesos dorsales pueden ser más prominentes.	Áreas ahuecadas en la base de la intersección del pulgar-índice y a lo largo del dorso de la mano
Región patelar: rodilla y cuádriceps	Músculos redondeados, huesos no prominentes	Rótula y los huesos más notorios con bordes más afilados debido a la musculara disminuida	Huesos prominentes y cuadrados, musculatura mínima alrededor de la rodilla
Muslo anterior: cuádriceps	Músculos redondeados, la estructura ósea no es visible	Depresión ligera visible en la parte interna de los muslos	La parte interna de los muslos no se toca al presión las rodillas y son visiblemente delgados
Pantorrilla posterior: músculo gastrocnemio	Músculo firme, bien desarrollado y fácil de agarrar, puede ser plano en algunos adultos	Músculo poco desarrollado, más delgado de lo habitual	Muy poca o ninguna definición muscular; delgado, plano

Adaptado de: (127)

Tabla 25. Evaluación de depleción de reservas de masa grasa			
Área corporal	Normonutrido	Pérdida ligera o moderada	Pérdida severa
Región orbital / almohadillas de grasa orbital	Tejido graso blando y ligeramente abultado	Ojeras débiles a marginalmente oscuras, aspecto hueco pronunciado	Depresión profunda y rasgos afilados que parecen huecos; círculos oscuros y piel flácida
Brazo, región superior	Se puede agarrar abundante tejido graso con el índice y pulgar	Se puede agarrar algo de tejido, pero no es abundante	Se puede agarrar muy poco tejido; el dedo índice y el pulgar del examinador se tocan

Región torácica y lumbar: línea media axilar, costillas, espalda baja, cresta ilíaca	Cresta ilíaca, columna y costillas están bien cubiertas; no se pueden ver o sentir huesos individuales, pecho lleno	Cresta ilíaca, columna y costillas más evidentes; se observan algunas depresiones entre los huesos	Cresta ilíaca, columna y costillas prominentes; se observan depresiones profundas entre los huesos
Mejillas / almohadillas bucales	Cara redondeada, llena.	Las almohadillas son planas	La cara tiene una apariencia estrecha y hueca

Adaptado de: (127)

Como se mencionaba previamente, dentro los hallazgos a considerar es la presencia de edema y/o ascitis, que deben categorizarse de acuerdo a su grado, mismos que se detallan en la tabla 26. Otro de los parámetros serán identificar signos de deshidratación, distensión abdominal, así como el registro y cuantificación de ingresos y egresos, patrón de evacuaciones, residuo gástrico, y sus características.(128)

Tabla 26. Evaluación del grado de edema	
Grado de edema	Hallazgos a la exploración física
Normal / No edema	Sin acumulación de fluidos a la inspección o palpación
Edema leve (1+)	Ligera depresión (< 2mm) que regresa rápidamente, sin distorsión cuando se presiona con el pulgar en las extremidades inferiores.
Edema moderado (2+)	Depresión más profunda (2 a 4 mm) que regresa a su estado original después de varios segundos, ligera hinchazón en la extremidad
Edema severo (3 a 4+)	Depresión profunda (4 a 6 mm) a muy profunda (> 6 mm) cuando se presiona la piel con el pulgar. La depresión dura al menos 1 minuto, la hinchazón es evidente en extremidad.

Adaptado de: (128)

Valoración de sarcopenia

Una forma rápida de identificar a sujetos en riesgo de sarcopenia es con el cuestionario autoinformado SARC-F (A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia) que consta de 5 preguntas, sin necesidad de ninguna medida, es práctico y ha sido validado al español. Tiene una puntuación máxima de 10 puntos. Donde la puntuación < 4 indica un estado de salud aceptable, y ≥ 4 indica riesgo de

sarcopenia.(129) Hallazgos de Woo y cols., reportan que el SARC-F tiene poca sensibilidad pero buena especificidad y valor predictivo negativo (94%, 99% respectivamente), a resultados adversos al validarse con criterios desarrollados por paneles de consenso estadounidenses, asiáticos y europeos.(130,131) El cuestionario SARC-F para el cribado de sarcopenia se muestra en la tabla 27.

Tabla 27. Cuestionario SARC-F. Cribado para evaluar riesgo de sarcopenia		
Fuerza	¿Qué dificultad encuentra en levantar 4.5kg?	0 = ninguna 1 = alguna 2 = mucha / incapaz
Asistencia para caminar	¿Qué dificultad encuentra en cruzar una habitación?	0 = ninguna 1 = alguna 2 = mucha / ayuda
Levantarse de una silla	¿Qué dificultad para trasladarse desde una silla/cama?	0 = ninguna 1 = alguna 2 = mucha / ayuda
Subir escaleras	¿Qué dificultad encuentra en subir un tramo de 10 escalones?	0 = ninguna 1 = alguna 2 = mucha / incapaz
Caídas	¿Cuántas veces se ha caído en el año pasado?	0 = ninguna 1 = 1 a 3 veces 2 = ≥ veces
Puntuación: ≥ 4 riesgo alto; <4 puntos bajo riesgo / sin riesgo de sarcopenia		

Adaptado de Lopez-Plaza et. al (132)

Existen otros métodos como: la prueba de detección Ishii, la cual estima la probabilidad de sarcopenia con una puntuación que se deriva de una ecuación basada en tres variables: edad, fuerza de prensión y circunferencia de pantorrilla.(85) El método de la bandera roja, la cual consiste en analizar la presentación clínica del individuo (debilidad general o pérdida de peso) e indaga en el consumo dietético; o el Mini Nutrition Assessment (MNA), que es una herramienta de tamizaje de riesgo nutricional en adultos mayores.(133)

Como se mencionaba previamente, la medición de la fuerza de agarre o empuñadura, es el principal indicador y parámetro de fuerza muscular, para el diagnóstico de sarcopenia, así como documentar y monitorear la declinación o

mejora de la capacidad funcional. Esta prueba se correlaciona con la masa muscular, y para su medición se requiere de un dinamómetro.(67) Cuando no es posible medirlo debido a alguna discapacidad o falta de equipo, pueden usarse métodos de torque isométricos que miden la fuerza de extremidades inferiores. La medición de la fuerza de empuñadura es simple, práctica y accesible, es predictor de eventos adversos, estancia hospitalaria, limitaciones funcionales, calidad de vida y mortalidad. El grupo de EWSOP ha determinado que una fuerza de agarre < 27 kg en hombres y < 16 kg en mujeres son indicadores de baja fuerza, sin embargo se han determinado valores de referencia para la población mexicana, que se muestran en la tabla 28.(82,85,134) Otro método alternativo para la medición de la fuerza, es la prueba de la silla (o prueba de elevación de la silla), la cual mide la cantidad de tiempo necesaria para que un paciente se levante y siente 5 veces sin usar sus brazos en un intervalo de 30 segundos.(85)

Tabla 28. Valores de referencia de dinamometría en la población mexicana		
Edad	Rango de valores en hombres (kg)	Rango de valores en mujeres (kg)
20 a 29 años	38 – 49	25 – 31
30 a 39 años	37 – 49	25 – 31
40 a 49 años	38 – 46	23 – 31
50 a 59 años	37 – 46	23 – 28
60 a 69 años	35 – 41	19 – 26
> 70 años	29 – 37	19 – 25

Tomado de: Rodríguez-García et al. 2017 (135)

Medición de funcionalidad o rendimiento físico

Pueden usarse diversas pruebas; ya sea la caminata de 6 m, la cual puede ser poco práctico en el entorno hospitalario, su punto de corte es cuando no se logra completar la prueba o el sujeto demora más de 6 minutos. Otra prueba es la velocidad de la marcha, la cual tanto la EWSOP e IFCRS recomiendan por su practicabilidad y practicidad, es segura, confiable y adaptable a casi cualquier entorno clínico, además que ha mostrado predecir efectos adversos y mortalidad, su punto de corte para el diagnóstico de sarcopenia severa es < 0.8 m/s para ambos

sexos. Otra prueba es “The Short Physical Performance Battery” (SPPB) la cual también la EWSOP recomienda su aplicación, ya que es práctica y confiable, consta de 3 pruebas para evaluar el equilibrio, test de marcha y capacidad para levantarse y sentarse de una silla 5 veces, estudios longitudinales han mostrado su capacidad para predecir dependencia, hospitalización y mortalidad.(85)

Valoración de disfagia

Se ha recomendado que la evaluación de la disfagia sea parte de la valoración clínica en todos los pacientes, tanto en aquellos mayores de edad con COVID-19, así como los que presenten desnutrición y/o sarcopenia, ya que se ha reportado la presencia de disfagia con o sin antecedente de intubación.(38–40) El Eating Assessment Tool-10 (EAT-10), es un cuestionario que consta de 10 preguntas para evaluar el riesgo de disfagia en el paciente, el cual ha sido validado y traducido al español, si se obtiene una puntuación igual o mayor a 3 puntos puede existir un problema de disfagia importante por lo que será importante realizar una valoración de diagnóstico.(136)

Indicadores dietéticos

Los indicadores dietéticos nos ayudan a valorar el aporte nutricional que ha estado recibiendo el paciente, ya sea por vía oral o en su defecto, a través de soporte enteral y/o parenteral, para así compararlo con sus requerimientos y obtener el porcentaje de adecuación al respecto. El método de evaluación dietética dependerá del individuo y el entorno en el que se encuentra. Cabe mencionar que los métodos de evaluación nutricional comúnmente utilizados en personas sanas y pacientes ambulatorios pueden dificultarse en esta población debido al nivel de consciencia, uso de sedantes, o riesgo de infección, que entre otros factores los colocan un sesgo para la obtención de datos.(102,124,137)

Es necesario indagar si existieron cambios o restricciones alimentarias de manera previa que pueda comprometer las reservas de nutrientes. Es probable que exista una reducción en la ingesta en los pacientes con COVID-19 debido a una amplia variedad de causas (p. ej., síntomas de la enfermedad; pérdida de apetito, disnea, tos persistente, disgeusia, anosmia y/o fatiga).(58) Los pacientes que evolucionaban a formas graves, presentan una incidencia inusualmente alta de anorexia durante días previos al ingreso, algunos con diarrea, que resulta en la reducción significativa de alimentos; por lo que el antecedente de la reducción en la ingesta, se ha asociado a mayor mortalidad.(75) De no ser posible realizar el interrogatorio con el paciente, debe obtenerse la información de manera indirecta.(27) El conocer sobre la historia de alimentación brinda mayor evidencia del estado nutricional del paciente, para determinar la intervención más adecuada.

La AND recomienda recabar la siguiente historia relacionada con la nutrición:(108)

- Historia de ingestión de nutrientes (macronutrientes y micronutrientes).
- Vía de alimentación o administración (oral, enteral, parenteral, mixta).
- Porcentaje de adecuación entre la ingesta o suministro de nutrientes y requerimiento. Se han asociado menores eventos adversos relacionados a la subalimentación y sobrealimentación cuando el consumo se mantiene entre porcentajes de adecuación entre 80 a 120%.
- Consumo de sustancias bioactivas.
- Cambios en el apetito o en ingestión habitual (resultado del proceso de la enfermedad o efectos secundarios del tratamiento médico).
- Alergias e intolerancias alimentarias.
- Aporte calórico extra o adicional de la terapia médica, (agentes sedativos, propofol o infusión de soluciones glucosadas).

En pacientes bajo VNI es importante valorar y corroborar el aporte nutricional enteral, ya que existe evidencia que indica que el aporte energético y proteico permanece bajo y/o inadecuado. El ayuno es una situación muy común, ya que el remover la interfaz durante la alimentación puede significar un riesgo respiratorio;

otro de los factores es que en aquellos pacientes con mascarilla nasal con el equipo encendido, el riesgo de aspiración puede aumentar. Por lo que evaluar de manera superficial la administración enteral puede suponer un sesgo y empeorar el estado nutricional e incrementar el número de complicaciones relacionadas. Como se mencionaba previamente, niveles o ingestas disminuidas de micronutrientes como vitaminas A, E, C, B6 y B12, y minerales traza como el Zn, Fe y Se, se asocian a resultados clínicos adversos en las infecciones virales. Esta información está confirmada en una revisión reciente de Lei Zhang y Yunhui Liu quienes propusieron que deben considerarse en la evaluación de micronutrientes en pacientes con COVID-19, además de las vitaminas A y D también suplir las vitaminas B, y C, los ácidos grasos poliinsaturados omega-3, así como el selenio, el zinc y el hierro.(27)

Estimación de requerimientos

La estimación de requerimientos en pacientes infectados por COVID-19, ha representado un reto, con resultados altamente variables entre individuos, ya que existen muchos factores en cuenta; el estadio y gravedad de la enfermedad, si el paciente se encuentra bajo sedación, tipo de soporte ventilatorio, comorbilidades asociadas, si está cursando bajo alguna infección o estado febril, estado nutricio previo, entre otros. El requerimiento energético idealmente debe ser cuantificado mediante calorimetría indirecta (CI), sin embargo, además que su disponibilidad es limitada en muchos entornos clínicos, su uso implica el acceso de más proveedores de atención médica y equipamiento adicional, incrementando el riesgo de contaminación, por lo que su aplicabilidad en esta población está limitada.(80) El comprender y determinar el gasto energético es sumamente importante en la atención nutricia para abordar a los pacientes y asegurar la provisión correcta de las necesidades nutricionales a través del soporte nutricional, ya que tanto la sobrealimentación, como la subalimentación conllevan efectos adversos.(62)

El estudio longitudinal LEEP, el cual tuvo por objetivo probar la hipótesis de que el cursar con un estado hipermetabólico prolongado durante la estancia en la

UCI persiste más allá de la fase aguda de la enfermedad. Esta hipótesis es esperada que suceda en pacientes infectados por COVID-19, ya que se ha informado en otros estudios que existe un síndrome de inflamación, inmunosupresión y catabolismo persistente (PICS), que puede llevar de manera más rápida a la muerte de los pacientes.(81) En el estudio se determinó el gasto energético de los pacientes bajo VMI mediante CI cada 72 horas durante la fase temprana (primeras 3 semanas posterior a la intubación). En dicho estudio, además de comprobar su hipótesis, reportaron una mediana de GET medido por CI de 2789 kcal/día, y durante la primera semana de la UCI, el GET caía entre 15 y 20 kcal/kg (19.2 kcal/kg en pacientes sin obesidad y 17.5 kcal/kg en pacientes con obesidad), y posteriormente a 10 días se mostró un incremento del GET (29 kcal/kg y 31.5 kcal/kg respectivamente en pacientes con y sin obesidad), incluso algunos individuos presentaron tasas metabólicas superiores al doble de lo predicho. Cabe mencionar que los resultados de la CI se comparaban con fórmulas predictivas, como Harris-Benedict (HB) o fórmula rápida, quedando muy por debajo de los resultados de la CI, concluyendo que el GER puede aumentar de 150 a 200%.(11)

La ecuación predictiva para pacientes en estado crítico bajo ventilación mecánica con mayor exactitud respecto a la CI ha sido la fórmula de Penn State University 2003b (en pacientes menores de 60 años sin obesidad) y Penn State University 2010 (en pacientes mayores de 60 años y/o con obesidad). La fórmula estima el gasto energético total (GET) tomando en cuenta la fórmula de Mifflin St Jeor (MSJ), con un factor de estrés de 1.25, considerando las variables de peso actual, temperatura máxima o mínima de las últimas 24 horas, y el volumen minuto en litros por minuto (Vm) al momento del registro como marcadores indirecto de la producción de CO₂, para su cálculo. El Vm se calcula multiplicando la frecuencia respiratoria (FR) por el volumen tidal (Vt), registrados en el ventilador. Es importante verificar que el ventilador se encuentre en modo asisto control (A/C), y que los valores de FiO₂ sean < 60% y PEEP < 12 cmH₂O, ya que estas características fueron las consideradas para validar la fórmula. Se puede considerar la configuración de modo mixto, como la ventilación obligatoria intermitente

sincronizada (SIMV) en pruebas con CI, aunque se recomienda su uso con precaución. La fórmula de Penn State University (PSU) se muestra en la tabla 29.(138,139)

Tabla 29. Estimación del requerimiento energético por fórmula de PSU
MSJ Hombres: $(\text{Peso kg} * 10) + (\text{Talla cm} * 6.25) - (\text{Edad} * 5) + 5$
MSJ Mujeres: $(\text{Peso kg} * 10) + (\text{Talla cm} * 6.25) - (\text{Edad} * 5) - 161$
PSU 2003b: $(\text{MSJ} * 0.96) + (\text{Vm} * 31) + (\text{Tmax} * 167) - 6212$
PSU 2010: $(\text{MSJ} * 0.71) + (\text{Vm} * 64) + (\text{Tmax} * 185) - 3085$

MSJ; Mifflin St Jeor, Vm; Volumen minute, Tmax; Temperatura máxima

La pronta aparición y diseminación del SARS-CoV-2 requirió de manera urgente del desarrollo de directrices para su abordaje, por lo que diversos organismos internacionales han dictado recomendaciones energéticas y proteicas para la población con COVID-19, sin embargo es importante tomar en cuenta que las condiciones para su estimación no han sido óptimas, variando ampliamente entre pacientes, afectando la confiabilidad de los resultados, ya que la mayoría de los pacientes con COVID-19 suelen presentar una $\text{FiO}_2 > 70\%$ afectando la precisión de los reportes de las pruebas de CI. Hasta la fecha no existe un consenso que estipule los requerimientos energéticos después de la resolución de la infección por SARS-CoV-2 y en pacientes post-COVID-19, respectivamente. Un estudio retrospectivo el cual tuvo por objetivo evaluar las demandas energéticas a largo plazo mediante CI y la aplicabilidad de 12 ecuaciones predictivas para la estimación del gasto energético en 26 pacientes con COVID-19 encontraron que la media del GET fue de 1687 ± 487 kcals/día (20 ± 5.52 kg/kg de peso real), y en pacientes con obesidad de 1878 kcals/día. La fórmula de Mifflin St. Jeor logró el mayor acuerdo del GER (54%), y Penn State fue el peor con 33% de acuerdo, por lo que todas las ecuaciones probadas predijeron sobrealimentación o subalimentación, sugiriendo que las ecuaciones predictivas conllevan un alto riesgo de sobrealimentación o subalimentación.(140) Las recomendaciones internacionales se desglosan en la tabla 30.(6,27,57,72)

Tabla 30. Recomendaciones de energía y proteína				
	ASPEN Quick Guide COVID19	ASPEN y SCCM 2020	ESPEN 2020	Critical Care 2020
Energía	25 kcals/kg Desnutrición: 30 kcals/kg Obesidad: PAj Sin obesidad: PA	25 – 30 kcals/kg IMC > 30: 11 – 14 kcals/kg PA IMC > 50: 22 – 25 kcals/kg PI	> 65 años + comorbilidades: 27 kcals/kg Desnutrición + comorbilidades: 30 kcals/kg < 65 años: 20 a 25 kcals/kg	25 kcals/kg Obesidad: PA No obesidad: PI
	< 5 día: 15 – 20 kcals/kg (cubrir 70– 80% req) > 5 día: 25 – 30 kcals/kg	Inicio a dosis baja (nutrición trófica) Alcanzar meta de 15 – 20 kcals/kg en 1ª primera sem (70 - 80% requerimiento)	< 3 días: Hipocalórica (< 70% req) > 3 días: 80 – 100% req Con ecuaciones predictivas, mantener nut hipocalórica en la primer semana	Día 1: 10 kcals/kg Día 2: 15 kcals/kg Día 3: 20 kcals/kg Día 4: 25 kcals/kg
Proteína	1.2 – 2 g/kg No obesidad: PA Obesidad: 1.3 g/kg PAj	> 1.2 – 2 g/kg IMC > 30: 2g/kg PI IMC > 40: 2.5g/kg PI LRA con TRR: 2g/kg No obesidad: PA Obesidad: 2.5g/kg PI HD: 1.5 g/kg	> 1 g/kg (1.3 g/kg) en estado crítico No obesidad: PA Obesidad: PAj Cubrir: 1.3 g/kg en el día 3 a 5.	1.3 g/kg No obesidad: PA Obesidad: PI

PA: Peso actual, PAj: Peso ajustado, PI: Peso ideal, Req; requerimiento. PAj = Peso ideal + (Peso actual – Peso ideal) * 0.33). Su uso es para pacientes con IMC > 28kg/m². Tomado de: (6,27,57,72)

Otro de los factores que podrán influir en la estimación del gasto energético en los pacientes, es la terapia farmacológica. Tal es el caso, de los medicamentos barbitúricos, los cuales actúan como agentes sedativos del sistema nervioso central (SNC) al disminuir el consumo de oxígeno, tienen un impacto en el GET, pudiendo disminuirlo hasta en 30%. Esto es importante, ya que al no tenerlo en cuenta al momento de la estimación del GET, puede existir una sobrestimación, llevando a indicar una prescripción errónea y sobrealimentar al paciente. El parámetro por el cual nos guiaremos será a través del monitoreo del Vm, ya que cambios en este marcador nos puede indicar alteraciones en el gasto energético.

Durante la fase aguda de la enfermedad, se ha estipulado que el requerimiento proteico en esta población de pacientes va de 1.2 a 2 g/kg/d, debiendo ser ajustado por necesidades específicas y hallazgos en la valoración nutricional (estado nutricional, nivel de factor de estrés, estadio de la enfermedad, entre otros); el aporte incrementa en aquellos pacientes con multimorbilidades y que presenten riesgo a la pérdida de peso, complicaciones y resultado funcionales adversos. Considerando la importancia de preservar la masa y función del sistema músculo esquelético y condiciones altamente catabólicas relacionadas a la enfermedad durante la estancia en UCI, se pueden considerar estrategias adicionales para mejorar el anabolismo del sistema músculo esquelético, como la actividad física controlada, rehabilitación temprana y movilización para mejorar los efectos beneficiosos de la terapia nutricional.(6,27,72)

En cuanto a la ingestión de líquidos, se recomienda mantener un equilibrio de líquidos neutro en pacientes críticos con COVID-19, especialmente en pacientes con insuficiencia renal y prerrenal. Para pacientes estables en UCI se recomiendan 30 mL/kg/día de líquido para adultos y 28 mL/kg/día para adultos mayores.(141)

Respecto al requerimiento de micronutrientes, no se ha determinado un requerimiento mayor en pacientes infectados por COVID-19, por lo que se ha establecido que deben asegurarse un aporte suficiente, con el objeto de maximizar el estado nutricional.(27) El requerimiento diario de vitaminas, minerales y electrolitos en el adulto se desglosan en la tabla 31.

Tabla 31. Requerimiento diario de vitaminas, minerales y electrolitos vía enteral.								
	Mujeres				Hombres			
	19-30 años	31-50 años	50-70 años	> 70 años	19-30 años	31-50 años	50-70 años	> 70 años
Vitamina B1 (mg/d)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2
Vitamina B2 (mg/d)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3
Vitamina B3	14	14	14	14	16	16	16	16

Flúor (mg/d)	3	3	3	3	4	4	4	4
Cobre (mcg/d)	900	900	900	900	900	900	900	900

Adaptado de: (142,143)

INTERVENCIÓN NUTRICIA

La intervención y terapia nutricional deben ser considerados como parte fundamental en el tratamiento de los pacientes infectados por SARS-CoV-2. Ya que como se ha revisado anteriormente, una evolución grave de la enfermedad genera estancias prolongadas en la UCI para la estabilización y control del SDRA, así como otras complicaciones metabólicas, comprometiendo las reservas corporales y el estado nutricional en general.(27) Una vez identificados a los pacientes en riesgo, debe comenzar el proceso de atención nutricional completo, iniciando con la evaluación, la cual consta de a partir de la recabación de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos, y dietéticos, se realice un diagnóstico nutricional e intervención, así como el plan de monitoreo para asegurar proveer el aporte tanto de energía, macronutrientes, micronutrientes, y líquidos a cualquier vía del tracto gastrointestinal y/o intravenoso. La ruta, tiempo de inicio, dosis y formulación puede influir en los resultados clínicos de manera diferente de acuerdo al riesgo nutricional y etapa de la enfermedad.(80)

Así como la terapia médica, la terapia nutricional irá acorde al estado de la enfermedad. En la primera etapa, o de infección temprana, se ha sugerido conseguiría nutricional o el uso suplementos nutricionales orales (ONS) de ser necesario en pacientes en riesgo que presenten una disminución en la ingesta, para cubrir sus requerimientos. Tanto en la fase II o III, pulmonar o hiperinflamatoria, la intervención será más elaborada. Una intervención nutricional que asegure una adecuada provisión de nutrientes en los pacientes con o en riesgo de desnutrición a causa del COVID-19, puede mejorar su pronóstico y evolución en resultados funcionales y clínicos a corto y largo plazo, encaminado a la preservación de los

músculos respiratorios, promoción de la respuesta inmunológica ante la infección y mitigación de la lesión celular oxidativa, especialmente en aquellos pacientes que han estado o se prevé estarán de manera prolongada en la UCI.(18,27,58,80)

Debido a que la inflamación aguda limita el anabolismo, los objetivos del apoyo nutricional para el paciente que está gravemente enfermo generalmente se enfocan en prevenir o retrasar la desnutrición en lugar de restaurar el estado nutricional. Por el contrario, después de la fase de enfermedad aguda (es decir, durante la fase de recuperación posterior a la UCI), los planes de atención nutricional deben apuntar a optimizar la ingesta de energía y proteínas para promover la restauración del estado nutricional.(144)

Vía de acceso a la nutrición

La alimentación vía oral debe ser la vía de elección a considerar de manera inicial, sin embargo cuando un paciente es incapaz de autoalimentarse, como es en el caso de la disfagia grave, y el tracto gastrointestinal permanece funcional, la alimentación o nutrición enteral (NE) está indicada, aún así se encuentren bajo VNI o VMI, ya que acarrea múltiples beneficios nutricionales y no nutricionales.(27,145)

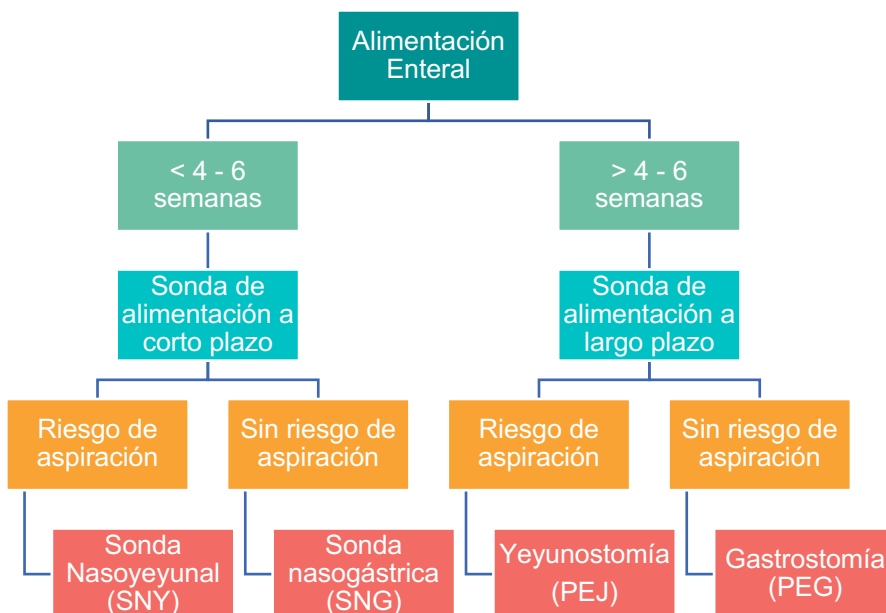
Durante mucho tiempo se ha sabido que el sistema gastrointestinal juega un papel central en la progresión y patogénesis de la enfermedad crítica, incluso diversos artículos lo han descrito como el "motor de la inflamación sistémica e insuficiencia orgánica". Las perturbaciones en la homeostasis epitelial intestinal pueden llevar a un aumento en la producción de citocinas proinflamatorias, disfunción de la barrera intestinal y apoptosis celular, las cuales contribuyen a la insuficiencia orgánica múltiple (MOF). Algunas de las explicaciones a este suceso son el cambio rápido en el microbioma, conocido como disbiosis, y cambios en la permeabilidad intestinal. Se cree existen cambios en la señalización inflamatoria a través del nervio vago y efectos sobre el sistema linfático mesentérico que impulsan la inflamación sistémica.(27,145)

Dentro de los beneficios no nutricionales de la NE son: 1) mantener la integridad funcional y estructural intestinal, así como el tejido linfoide asociado al intestino (GALT) y la secreción de IgA, que atenúa la permeabilidad intestinal; 2) modulación del estrés oxidativo y respuesta inflamatoria, manteniendo las respuestas inmunes humorales; 3) disminución de la resistencia a la insulina, y 4) prevención de la disbiosis, ya que cualquier período de inanición prolongado, falta de nutrientes y/o suministro de fibra, y presencia de vasopresores impulsan el desequilibrio en el microbioma. Datos han mostrado que la provisión de hasta un 20% de la NE puede prevenir la disbiosis, y atenuar la pérdida de la función de barrera intestinal y beneficiar la inmunidad innata.(145)

Esta modalidad de soporte nutricional debe implementarse sobretodo si dentro de los primeros 5 a 7 días no se ha alcanzado un aporte mayor al 60% de los requerimientos por vía oral o se prevé no pueda alcanzarse. Después de determinar la necesidad de NE, debe seleccionarse el tipo de acceso enteral de acuerdo a la temporalidad .(27,122)

La selección del dispositivo de acceso enteral requiere de una evaluación del estado clínico del paciente, la anatomía, movilidad y funcionalidad del tracto gastrointestinal, así como la duración estimada de la terapia. La determinación del tipo y la ubicación adecuada de la sonda de alimentación es fundamental para el éxito del soporte nutricional. El nutriólogo clínico debe sopesar el riesgo general frente a los beneficios para el paciente siempre que se considere una sonda de alimentación. Los factores primarios a considerar en esta decisión incluyen el tiempo probable del requerimiento de la terapia, dónde debe administrarse, los recursos disponibles, así como los factores de riesgo asociados al tipo de sonda. En la Figura 9 se muestra un algoritmo de decisión para la selección en función de la duración prevista de la necesidad y las preferencias del paciente, los objetivos y el riesgo de aspiración.(122)

Figura 9. Algoritmo de decisión para la selección de la alimentación enteral



PEG; Gastrostomía endoscópica percutánea, PEJ; Yeyunosotmía endoscópica percutánea. Adaptado de: (122)

El acceso enteral debe preferirse inicialmente a través de una sonda nasogástrica (SNG); la nutrición pospilórica o nasoyeyunal (SNY) está indicada en pacientes con riesgo de aspiración, que se muestran en la tabla 32, o que presenten intolerancia gástrica, que se desglosan en la tabla 33, en conjunto de tratamiento con procinéticos indicados por el equipo médico de ser necesario.

Tabla 32. Factores que predisponen un mayor riesgo de aspiración
Incapacidad para proteger las vías respiratorias
Ventilación mecánica
Edad avanzada (> 70 años)
Nivel reducido de conciencia
Cuidado bucal deficiente
Proporción enfermería – paciente insuficiente
Posición supina
Alteraciones neurológicas
Reflujo gastroesofágico
Transporte fuera la de UCI

Adaptado de: ASPEN

Tabla 33. Signos de intolerancia gastrointestinal
Síntomas gastrointestinales intratables
Residuo gastrointestinal > 500 cc
Distensión abdominal
Náuseas / vómito
Dolor abdominal
Diarrea (evacuación intestinal > 3 a 5 veces por día o deposiciones líquidas, bristol)
Estreñimiento

Adaptado de: ASPEN

Las sondas de gastrostomía o gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) son generalmente el acceso enteral preferido del soporte nutricional a mediano y largo plazo, a menos que esté contraindicado. Se han reportado dos estudios de pacientes adultos con disfagia persistente secundario a afectaciones neurológicas, los cuales fueron asignados al azar para ser alimentados mediante sonda nasogástrica o PEG. Encontraron que los pacientes alimentados a través de una sonda PEG tuvieron mayor aumento de peso y menos tomas perdidas, mientras que los pacientes alimentados con SNG recibieron significativamente menor cantidad de la fórmula debido a dificultades de la sonda. Cuando se necesita un acceso enteral a largo plazo, debe evaluarse el estado de la pared abdominal externa, la capacidad para corregir coagulopatías y la tolerancia del paciente a la sedación y la anestesia general.(122)

Inicio de la alimentación enteral

La NE idealmente debe comenzar dentro de las primeras 24 a 48 horas del ingreso a la UCI, o 12 horas posterior a la ventilación mecánica e incrementar de manera gradual y a tolerancia (incluido si el paciente se encuentra en prono) o de lo contrario, debe retrasarse ante un estado de choque no controlado o donde no se logren alcanzar los objetivos hemodinámicos (hipovolemia, hipotensión, hiperlactatemia e hipoperfusión tisular). Una dosis baja de NE puede iniciarse tan pronto cuando el choque esté controlado, monitoreando signos de isquemia intestinal; hipoxemia, hipercapnia o acidosis no controladas. En pacientes que presenten hemorragia digestiva alta activa, la NE debe detenerse y reiniciarse cuando

haya cesado y no se observen signos de reincidencia. Otra de las contraindicaciones de la NE son la presencia de fístula intestinal de alto gasto, si no se puede lograr un acceso de alimentación confiable distal a la fístula; síndrome compartimental abdominal; y la presencia de un volumen aspirado gástrico superior a 500 mL/6h.(27,123,146)

Actualmente hay escasa evidencia sobre la tolerancia de la NE en pacientes en estado crítico por COVID-19, sobre todo dentro de las primeras 24 a 48 horas del ingreso a la UCI. Este es un tema de interés, ya que se han descrito varias manifestaciones gastrointestinales relacionadas, que pueden condicionar el retraso e interrupciones en la NE, afectando el logro de los objetivos nutricionales y propiciando el deterioro del estado nutricional. Una cohorte prospectiva de 52 pacientes en estado crítico con SARS-CoV-2 bajo VMI, en el cual analizaron la incidencia de intolerancia gastrointestinal (GI) asociada a la NE (diarrea, vómito, gastroparesia y estreñimiento) y describir el aporte energético y proteico junto con alteraciones bioquímicas durante la primera semana de NE. Reportaron en 35% de los pacientes manifestaciones de intolerancia GI, de los cuales el 25% presentó gastroparesia, 11% vómito y 15% diarrea, así como que la hipernatremia (39%) fue la alteración hidroelectrolítica más frecuente. Reportan que la mayor incidencia de intolerancia se observó en el tercer día (en 11% de los pacientes), pudiendo explicar el hecho de que la progresión para alcanzar los requisitos de la meta se realiza en ese día. El estudio demuestra que el 90% de los pacientes alcanzaron cubrir arriba del 80% de sus requisitos energéticos objetivo al día 7 ($22,8 \pm 7,3$ kcal/kg), lo que ayuda a descartar preocupaciones clínicas comunes con respecto a la intolerancia gastrointestinal en estos pacientes.(148)

La alimentación vía parenteral o nutrición parenteral (NP), es la provisión de nutrientes vía intravenosa, y esta se encuentra indicada en los pacientes con contraindicación a la NE (hemorragia digestiva activa, fístula digestiva de alto flujo, isquemia intestinal, tracto gastrointestinal no funcional o no seguro), o que no toleren la dosis completa de NE a pesar de implementar todas las estrategias para

maximizar la tolerancia, o se prevé será imposible o insuficiente dentro de los primeros 7 a 10 días (se cubra por debajo del 60% de los requerimientos). Esta recomendación difiere en pacientes con desnutrición o se encuentren en riesgo y se anticipa tendrán una estancia prolongada en la UCI.(72,146)

Inicio y progresión de la alimentación

En la mayoría de los entornos clínicos es complicado el acceso a la CI, por lo que el uso de ecuaciones predictivas suele ser la estrategia utilizada para determinar el gasto energético, sin embargo, esta práctica presenta sus limitantes al compararlos con la CI, ya que los resultados en distintos estadios de la enfermedad han variado ampliamente. Un estudio de serie de casos retrospectivo realizado en 7 adultos con diagnóstico de COVID-19 que requirieron VMI, compararon los resultados del gasto energético por CI con los resultados utilizando la fórmula de PSU, encontraron diferencias importantes con una mediana de 4044 kcal/día, representando $235.7\% \pm 51.7\%$ de la predicción con PSU. Estas observaciones sugieren que las ecuaciones predictivas pueden subestimar severamente el GET en pacientes con COVID-19.(80)

Se ha determinado que en la fase temprana de la enfermedad, dentro de los primeros 3 días, se inicie el soporte nutricional de manera trófica (10 – 20 mL/h o 500 mL/d) y progresar de manera paulatina, este progreso idealmente no debe exceder el 70% del requerimiento, (aporte entre 15 – 20 kcal/kg del peso actual), seguido de un incremento hasta asegurar del 80 a 100% del requerimiento al cuarto día. Es importante respetar el aumento progresivo del soporte nutricio debido a informes de sobreestimación de necesidades energéticas, especialmente en pacientes bajo sedación y que estén recibiendo propofol en dosis elevadas, por lo que será importante ajustar los demás macronutrientes, ya que se ha demostrado que la nutrición hipercalórica puede ser responsable de la producción excesiva de dióxido de carbono (VCO_2) e hipercapnia en pacientes con VMI. El objetivo proteico también debe alcanzarse idealmente en el tercer día. Cabe mencionar que la

indicación de 30 kcal/kg en pacientes con desnutrición debe alcanzarse de manera gradual para evitar el síndrome de realimentación y con las respectivas estrategias para evitar su desarrollo.(27,149) Respecto al aporte de carbohidratos, las pautas de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo sugieren el aporte bajo – moderado en carbohidratos para evitar la resistencia a la insulina e hiperglucemia. Un contenido de carbohidratos mayor al 60% del valor energético total, se ha asociado con un empeoramiento del SRDA debido al aumento en la producción de CO₂ y la consiguiente hipercapnia.(141)

Respecto a los pacientes en el periodo de convalecencia o de recuperación, se ha sugerido un tratamiento integral para atenuar la incidencia de UCI-AW, incluido el tratamiento agresivo de la sepsis, control glucémico, la reducción de la duración de la inmovilización, la estimulación neuromuscular y la terapia nutricional. Sin embargo la evidencia a la actualidad es limitada, por lo que para esta fase, aún no se dispone de recomendaciones o directrices formales sobre la ingesta de energía y proteínas. Sin embargo, es probable que los pacientes entren a una fase que suponga un aumento de los requerimientos. Por lo que las recomendaciones se han adaptado a la investigación en desnutrición asociada a otros estados patológicos y opiniones de expertos. Se ha estipulado que es necesaria una ingesta óptima y significativa de proteínas y energía para mejorar la recuperación de la masa muscular funcional y evitar una mayor pérdida. Se ha reportado en pacientes severamente desnutridos en el Estudio de Hambruna de Minnesota, que requerían de 3000 a 4200 kcal/día para apoyar la recuperación del peso. Se ha observado necesidades similares en población con anorexia nerviosa, estimando de 30 a 40 kcal/kg/día, incrementando en algunos casos para apoyar la restauración del peso. Estimando que de manera similar, las necesidades energéticas de pacientes en la fase de recuperación o convalecencia pueden elevarse de manera significativa. Se ha sugerido un rango inicial de 30 a 35 kcal/kg/día, siendo posible que estos objetivos se ajusten a un aporte aún mayor para promover la restauración continua del peso. Los requisitos de proteínas para los pacientes durante la fase de recuperación

también son elevados para apoyar la reconstrucción de la masa de tejido magro, sugiriendo un rango de 1.5 a 2.5 g/kg/día de proteína.(10,89,144)

Estrategias para la alimentación

Las fórmulas a utilizar para la alimentación enteral pueden ser tanto comerciales o artesanales, también llamadas “dietas licuadas”. Las primeras se clasifican conforme a su composición de macro y micronutrientes, densidad energética, cantidad de proteínas y fibra, entre otros compuestos. La segunda se compone de alimentos naturales, suele ser más accesible y de menor costo respecto a las comerciales, sin embargo, su uso en el ámbito hospitalario no es recomendado por el riesgo de contaminación, además que no hay una provisión exacta de los nutrientes administrados. La fórmula de elección se ha recomendado sea inicialmente con una fórmula polimérica, independientemente del nivel del tracto gastrointestinal al cual se encuentre la vía enteral, cuya distribución de macronutrientes se adecue a los requerimientos de cada paciente, ya que independientemente de la enfermedad por la que esté cursando, no se han reportado beneficios adicionales del uso de fórmulas específicas por patología sobre las fórmulas estándar, por lo que se recomienda ir cambiando la fórmula de acuerdo a la tolerancia y evolución del paciente. Conforme pase la etapa aguda de la enfermedad, y disminuyan las dosis de vasopresores se recomienda el uso de una fórmula con fibra que cubra sus requerimientos que van de 10 a 20 g de fibra al día, en forma de fructooligosacáridos, inulina, pectina o goma guar. Se ha documentado que la fibra soluble es fermentada por la microbiota del intestino distal para la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC), mismos que son sustrato energético para los colonocitos, incrementan el crecimiento de la mucosa gastrointestinal y ayudan al control de la diarrea por el incremento de la reabsorción de sodio y agua; mientras que la fibra insoluble ayuda a disminuir el tránsito intestinal e incrementa el volumen de materia fecal pudiendo ayudar en el tratamiento de la diarrea.(27,72,123,146)

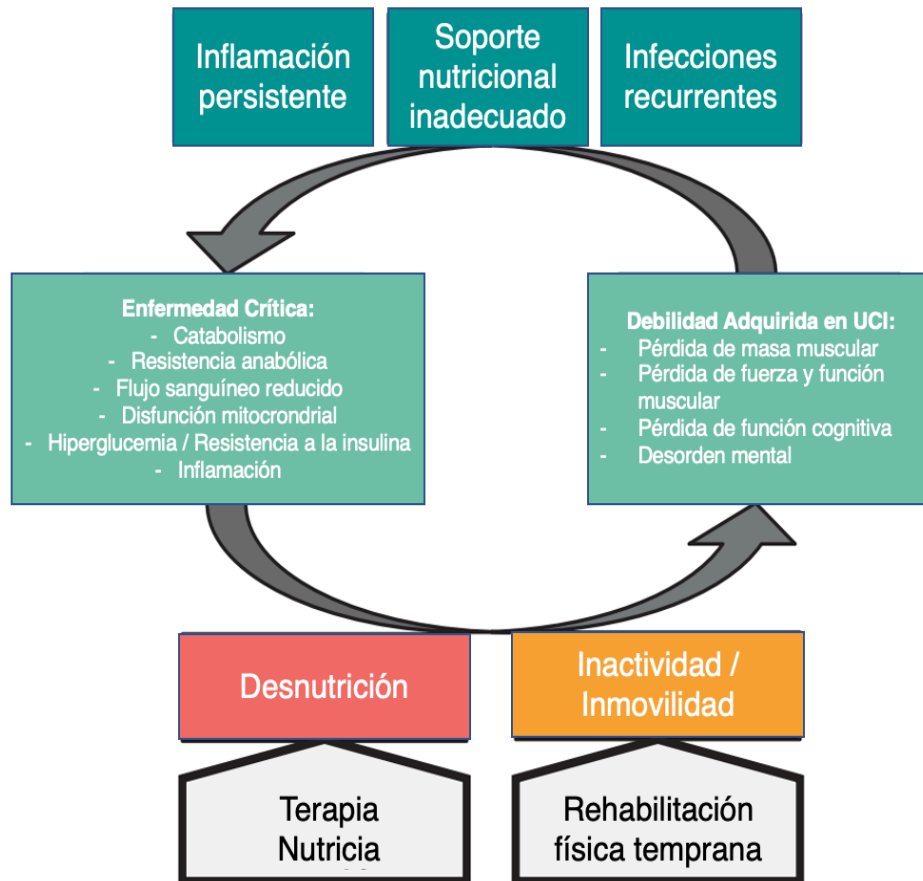
Respecto al método de infusión de la alimentación enteral de elección, debe tomarse en cuenta, el tipo de acceso, el estado nutricional del paciente, así como su condición clínica. En esta población se ha estipulado que la infusión continua es la ideal, ya que de esta manera se minimiza el contacto con el paciente, además de reducir el riesgo de contaminación al personal de la salud. A pesar que se ha hipotetizado que la infusión continua puede suprimir la síntesis de proteínas musculares, ya que se ha descrito que picos en la concentración de aminoácidos (particularmente en la leucina) además de que existe un aumento del flujo sanguíneo esplácnico, produciendo cambios pulsátiles en las concentraciones de grelina, insulina y péptido YY, que aumentan la disponibilidad de aminoácidos y estimular la síntesis de proteínas musculares, por lo que la alimentación de manera intermitente podría ser ventajosa. Un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico de 8 UCI del Reino Unido designaron a 121 pacientes bajo VMI a una alimentación intermitente y continua, no observando diferencias significativas en la pérdida de masa muscular, concentraciones de aminoácidos, control glucémico, ni en la función física entre ambos grupos.(72,146,147)

Debilidad adquirida en UCI (UCI-AW)

En caso de presencia o riesgo potencial de sarcopenia, es importante tomar en cuenta su etiología, tiempo de evolución y duración como se esquematizaba en apartados previos. El clasificar a la sarcopenia por etiología es útil para determinar el listado de problemas existentes y considerar su presencia en la práctica clínica independientemente de la edad del paciente, es decir, discernir si el proceso es consecuencia meramente del envejecimiento, o debido a alguna entidad clínica, sedentarismo o factor dietético; el clasificar por tiempo de desarrollo, ayudará a evaluar la rapidez y severidad con la que se esté perdiendo la masa muscular para adecuar su abordaje, ya que aquellos pacientes que desarrollen sarcopenia de manera aguda, las intervenciones serán más intensas respecto a los crónicos, en quienes será más prudente y efectivo tratar con un enfoque preventivo.(85)

La rehabilitación nutricional es vital para aminorar y revertir el deterioro provocado por el síndrome post-cuidados intensivos o debilidad adquirida en la UCI (UCI-AW), ya que suele existir una deuda calórica importante por el estado hipermetabólico, teniendo repercusiones sobre el estado nutricional y calidad de vida al egreso. Un adecuado aporte energético, proteico y de los demás nutrientes son factores importantes para promover el anabolismo muscular y recuperación. En la figura 10 se esquematiza como es que tanto una terapia nutricional, en conjunto el estímulo de ejercicio físico y rehabilitación pueden reducir la UCI-AW.(81)

Figura 10. Asociación entre enfermedad crítica y debilidad adquirida en la UCI



Adaptado de: (81)

Los objetivos para la rehabilitación nutricional deben ir encaminados a mejorar la calidad de vida manteniendo, mejorando y retomando las actividades previas a la enfermedad del paciente. Se ha determinado que implementar

protocolos de rehabilitación en etapas tempranas puede ser una estrategia efectiva para prevenir los resultados adversos, mejorando el estado de movilidad y fuerza muscular en pacientes con periodos prolongados en la UCI. El término "temprano" aún no se ha definido ya que, estudios difieren en el inicio de las intervenciones variando hasta en una semana.(81)

Es importante tomar en cuenta que muchos pacientes una vez egresados de la UCI, no logran cubrir sus requerimientos nutricionales. Esto puede explicarse a que la mayoría de los pacientes presentan muchas barreras para cubrir adecuadamente su ingesta, como lo son las características del síndrome post-UCI, y la sintomatología gastrointestinal. Datos retrospectivos muestran que los pacientes con PICS son propensos a peores resultados a largo plazo y a una menor supervivencia cuando se alimentan con el protocolo de nutrición estandarizados, por lo que se ha sugerido que niveles más altos de proteínas, y complementos anabólicos (como la insulina) podrían ayudar a superar la resistencia anabólica. Esto se extrapola principalmente en la caquexia por cáncer y la investigación en quemaduras. Por lo que existe una necesidad urgente de estudios prospectivos que midan los requerimientos en esta población de pacientes, además de analizar la administración real de la nutrición y el efecto sobre el resultado a largo plazo en diferentes fenotipos metabólicos.(10,144,150)

Suplementación en COVID-19

Desde el inicio de la pandemia, ha surgido una gran variedad de propuestas ante la necesidad de prevenir, tratar y atenuar los efectos adversos de la enfermedad por COVID-19. Se ha especulado que proporcionar nutrientes de manera adicional (vitamina A, vitamina C, zinc, selenio, cobre, ácidos grasos omega 3, probióticos, prebióticos, fitonutrientes, entre otros), o aminoácidos condicionales (glutamina, arginina) a los pacientes infectados por COVID-19 podría reducir la gravedad de la enfermedad, debido a su papel en la modulación a favor de la respuesta inmunológica, debido a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes,

ya que sus niveles circulantes y reservas pueden verse comprometidas por el estado inflamatorio prolongado. Sin embargo se precisan de estudios experimentales bien diseñados, ya que los resultados que han sido reportados en estudios observacionales y revisiones sistemáticas no han sido concluyentes ni significativos como para recomendar de manera sólida una sobredosificación para la prevención o tratamiento del COVID-19.(94,151,152)

Respecto la suplementación de vitamina D, cabe la pena resaltar que se han reportado beneficios en estudios en modelos animales y humanos. Según los resultados de un ECA, la administración de una dosis alta de vitamina D (100.000 UI/mes) puede reducir la incidencia de infecciones respiratorias agudas en comparación con la dosis estándar (12.000 UI/mes), especialmente en pacientes mayores en cuidados a largo plazo.(92) El suplementar vitamina D en una dosis de 50,000 UI cuando los valores son muy bajos (<12 ng/mL o 50 nmol/L) podría ser una estrategia adecuada, ya que aquellos pacientes en estancias prolongadas en la UCI, tienen una exposición solar prácticamente nula, por lo que es predecible que cuenten con niveles muy por debajo de lo ideal. Sin embargo, será importante verificar o justificar su deficiencia y no realizar esta intervención de manera profiláctica y general en la población, y aunque parece existir una asociación entre niveles bajos de vitamina D con peores resultados, la evidencia disponible no permite establecer una relación de causalidad. (72,94,146,151)

Se ha especulado que los aminoácidos condicionales no son esenciales en individuos sanos, y que las necesidades aumentan durante una enfermedad crítica por lo que estos se vuelven esenciales. Si bien el apoyo nutricional debe proporcionar todos los nutrientes, es posible que el proporcionar aminoácidos condicionales, que se vuelven esenciales en el contexto de los cuidados intensivos, por encima de los proporcionados en el apoyo estándar, pueda permitir una mayor capacidad de recuperación, mantenimiento o mejora del estado nutricional, sin embargo faltan pruebas sobre su efecto en el contexto de una enfermedad crítica debida a la infección por COVID19.(152)

Las terapias para la rehabilitación nutricional pueden incluir esteroides anabólicos (p. ej., Oxandrolona), agentes anticatabólicos (p. ej., Propranolol) y suplementos nutricionales orales (ONS). En particular, el ONS con β -hidroxi- β -metilbutirato (HMB), el cual es un metabolito de la leucina, se ha propuesto como una intervención para promover la restauración de la masa muscular. Estudios han reportado que el consumo de ONS con HMB en pacientes con desnutrición, mejora el estado nutricional, aumenta el peso corporal y reduce la mortalidad. Sin embargo la mayoría de estudios que apoyan su uso y efectividad son en adultos mayores, y las dosis varían entre estudios, además que algunos reportan conflictos de intereses. Un estudio prospectivo aleatorizado doble ciego con 30 pacientes, en el cual compararon 3 g al día de HMB contra un placebo con base de maltodextrina a pacientes en la UCI con VMI a partir del 4º día durante 30 días, encontrando que la administración de HMB no redujo significativamente la pérdida de masa muscular durante 10 días, sin embargo reportan una mejoría significativa en el metabolismo de aminoácidos, una reducción de la degradación neta de proteínas, y mayor ángulo de fase.(89) Por lo que puede concluirse que aún falta evidencia de calidad respecto a su uso y efectividad para su implementación en la debilidad adquirida en la UCI en pacientes tras infección grave por COVID-19.(81,144,153,154)

Una categoría de suplementos que se ha explorado por sus efectos beneficiosos contra infecciones virales y agentes terapéuticos antiinflamatorios son los PUFA n-3, o ácidos grasos omega-3, específicamente del ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Se ha establecido una ingesta adecuada de omega-3 varía de 1.1 a 1.6 g/d en adultos. Se ha sugerido su uso en SRDA de 0.1 – 0.2 g/kg IV o 500 mg de EPA + DHA vía enteral. Los ácidos grasos omega-3 desempeñan funciones importantes como componentes de los fosfolípidos que forman las estructuras de las membranas celulares. Por lo que se han propuesto 4 mecanismos benéficos en pacientes infectados por COVID-19; 1) efecto inmunomodulador, 2) antiinflamatorio 3) disminución del riesgo de complicaciones trombóticas, y 4) mejora de la hipertrigliceridemia. Aunque niveles sanguíneos más altos de EPA y DHA se asocian a niveles más bajos de citocinas

inflamatorias, se desconoce si las ingestas o niveles sanguíneos mayores reducen el riesgo o gravedad de COVID-19, por lo que aún faltan pruebas más sólidas para establecer una recomendación en esta población.(27,72,96,146)

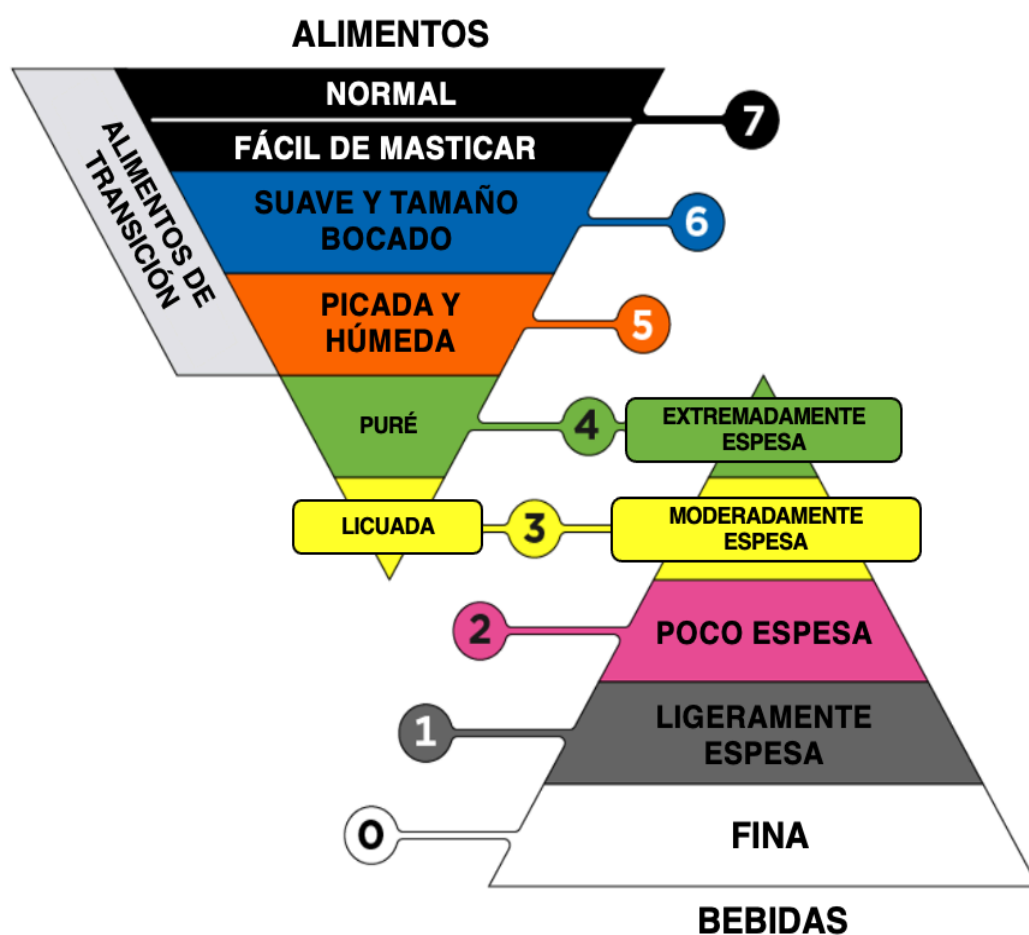
Si bien es importante prevenir y tratar las deficiencias de micronutrientes comprobadas, a la fecha no existe evidencia establecida confiable del uso rutinario y empírico de una cantidad suprafisiológica o supraterapéutica de micronutrientes que pueda prevenir o mejorar los resultados clínicos en la infección por COVID-19. Incluso esta práctica, además de tener escasa evidencia y probable ineficacia, puede ser desfavorable, pudiendo presentar interacciones con otros tratamientos, o por sí sola ser perjudicial, como es el caso del zinc, el cual se ha documentado que su exceso y sobredosificación es contraproducente sobre la función inmunológica, llevando a la supresión y sobrecarga de la función de las células T y B y activación directa de los macrófagos. Por lo que puede concluirse que en el plano preventivo, el abordaje debe ir encaminado a tratar el control las comorbilidades asociadas para reducir el riesgo de resultados adversos ante la infección. Respecto al abordaje de pacientes hospitalizados, ante la ausencia de evidencia directa que examine la eficacia de la proporción de micronutrientes adicionales o aminoácidos condicionales a la atención estándar, los nutriólogos clínicos deben optar por guiar su tratamiento con la experiencia clínica en conjunto la evidencia en la terapia nutricia para pacientes infectados por COVID-19.(27,95,152)

Disfagia

En pacientes que hayan desarrollado disfagia, dependiendo su grado y tolerancia a la vía oral, se debe considerar la alimentación adaptada a la textura de acuerdo con el marco de la Iniciativa Internacional de Normalización de la Dieta para la Disfagia (IDDSI, por sus siglas en inglés), como se muestran en la figura 11 y se describen en tabla 34 para reducir el riesgo de aspiración. Las cuales varían por distintas consistencias (líquido, miel, néctar, pudín) en diferentes volúmenes. El tratamiento dependerá de la causa y afecciones asociadas. En el entorno de la UCI,

se trata mediante la modificación y / o compensación. La modificación se refiere a la alteración de la consistencia de alimentos y líquidos como se mencionaba previamente, ya sea a través de módulos espesantes de alimentos comerciales o naturales; y la compensación implica estrategias de entrenamiento para mitigar o eliminar la aspiración a través de cambios posturales o estrategias de deglución secuenciadas, además de fortalecer y coordinar los músculos involucrados en la deglución.(5,40,155)

Figura 11. Gráfico del marco IDDSI



Adaptado de: (155)

Tabla 34. Modificaciones de textura de acuerdo al marco IDDSI			
Consistencia	Características	Justificación de su uso	Método de prueba
0 Fina	Fluye como el agua Fluye rápidamente	Habilidad funcional para manejar de forma segura los líquidos.	Menos de 1 mL restante en una jeringa

	Se puede beber a través de una taza o popote de acuerdo a la edad y habilidades.		de 10 mL después de 10 segundos.
1 Ligeramente espesa	Más espesa que el agua. Requiere de un esfuerzo ligeramente mayor para beberlo que en el caso de los líquidos. Fluye a través de popote. Similar a consistencia de las fórmulas infantiles comerciales anti-reflujo.	Utilizada en situaciones en las que una consistencia fina de las bebidas fluye demasiado rápido impidiendo un adecuado control.	1 – 4 mL restantes en una jeringa de 10 mL después de 10 segundos.
2 Poco espesa	Se vierte de la cuchara rápidamente pero más lento que las bebidas con consistencia fina. Se requiere un esfuerzo ligero para beber esta textura a través de un popote.	Si la consistencia anterior no se puede controlar adecuadamente debe emplearse esta consistencia, también recomendable si hay manejo reducido de la lengua.	4 – 8 mL restantes en una jeringa de 10 mL después de 10 segundos
3 Moderadamente espesa / Licuada	Se puede beber de una taza. Se requiere de un esfuerzo moderado para ingerirlo de un popote. No se puede moldear en un plato, no retiene una forma. No se puede comer con un tenedor porque se cae. Se puede comer con una cuchara. No se requiere masticarlo y se puede tragar directamente. Textura uniforme sin pequeños trozos. Puede incluir alimentos como salsas.	Utilizar si no se tiene control suficiente en la lengua para conseguir consistencias poco espesas. Otorga más tiempo para el control oral. Requiere propulsión por la lengua. Dolor al deglutir.	> 8 mL restantes en una jeringa de 10 mL después de 10 segundos Cuando se presiona con un tenedor no deja las líneas marcadas. Gotea lentamente a través del tenedor. No se pega a la cuchara. No se puede sujetar con los dedos.
4 Extremadamente espesa / Puré	Usualmente se consume con cuchara pero es preferible el uso de tenedor. No se puede tomar de una taza ni tomarse de un popote. No requiere masticación pero retiene una forma. No es pegajoso ni tiene masas. Incluye purés.	Utilizar si el control de la lengua se encuentra significativamente reducido. Requiere menor esfuerzo para su propulsión. No se requiere masticar ni morder. Dolor al masticar o deglutir. Falta de piezas dentales. Incrementa el riesgo de residuo oral o faríngeo si tiene una textura muy pegajosa.	Suave con gránulos mínimos. Si se presiona con un tenedor, se marcan las líneas Al colocarlo en el tenedor, no cae continuamente. Se mantiene su forma en una cuchara y cae cuando se voltea, dejando poco residuo. Se puede sujetar esta textura con los dedos.
5 Picada y húmeda	Se puede comer con una cuchara o tenedor. Puede moldearse. Pequeñas masas visibles en la comida fáciles de aplastar con la lengua y menores a 4 mm y no más largas de 15 mm. Abarca carne, pescado, fruta, verduras, cereales (incluyendo arroz y quinoa).	No se requiere morder y la masticación es mínima. La lengua se requiere para separar las pequeñas partículas de esta textura y para movilizar el bolo. Dolor o fatiga al masticar. Falta de piezas dentales.	Se puede presionar con un tenedor fácilmente y ser moldeado, conservando su forma. Al ejercer presión con el tenedor se observan trozos de < 4 mm de ancho o < 15 mm largo. Se mantiene su forma en cuchara y cae al voltear, dejando poco residuo, no es pegajoso. Se puede sujetar fácilmente con

			los dedos, se siente hidratado.
6 Suave y tamaño bocado	Se puede comer con tenedor o cuchara. Se puede triturar con la presión de los utensilios y no se requiere de tenedor para cortarlo. Suave y húmedo pero sin líquido. Se requiere masticar antes de deglutir. Piezas más pequeñas a 1.5 cm. Abarca carne, pescado, fruta, verduras, cereales (incluyendo arroz y quinoa)	No se requiere morder pero si masticar. El tamaño de las piezas reduce el riesgo de asfixia. Se requiere control y fuerza en la lengua para procesar el alimento y mover el bolo. Dolor y fatiga al masticar. Falta de piezas dentales.	Se puede partir con el tenedor o cuchara y no regresa a su forma original. Los bocados deben de ser <1-5 1.5 cm. Se puede presionar con el pulgar y el dedo anular.
7 Suave / fácil de masticar	Comida con textura suave apropiada para la edad y desarrollo. El tamaño de los bocados no está restringido y puede ser variable. No incluye alimentos duros fibrosos, pepitas, semillas, cáscaras y/o huesos. Puede incluir alimentos y líquidos de consistencia dual o mixta (incluye una porción líquida). Abarca carne, pescado, fruta, verduras, cereales (incluye arroz, quinoa y pan).	Se requiere la habilidad de morder comidas sabes, masticar y formar un bolo. No se requiere necesariamente de dientes. Debe adaptarse para casos en que resulta doloroso o difícil masticar y deglutir. Podría presentarse riesgo de asfixia por lo que requiere supervisión.	Se puede partir con tenedor o cuchara. No regresa a su forma original. Los bocados deben de ser < 1 a 1.5 cm. Se puede presionar con pulgar y dedo anular.
8 Normal	Comida normal. El tamaño de los bocados no se restringe y puede variar. Incluye alimentos duros fibrosos, semillas, cáscaras y/o huesos. Puede incluir alimentos y líquidos, de consistencias mixtas.	Habilidad para morder alimentos suaves o duros y masticar lo suficiente para formar un bolo.	No aplica

Adaptado de: (155)

Sin embargo, si se demuestra que la deglución no es segura, en casos más graves y severos de disfagia, donde el paciente es incapaz de cubrir sus requerimientos nutricionales por vía oral (< 65 % de requerimientos), o se predice la presencia de disfagia será mayor a 7 días, se debe continuar el soporte nutricional vía enteral e implementarse de manera temprana, ya que se ha reportado que la NE en las primeras 24 horas confiere una reducción en el riesgo de neumonía (OR 0.75, IC 95% 0.60 – 0.94). En casos de pacientes con riesgo de aspiración alto, se puede optar por un acceso de NE post-pilórica o, de no ser posible, recurrir a la NP de manera parcial y/o temporal durante el entrenamiento de la deglución.(27,156)

Rehabilitación

La rehabilitación temprana ha generado evidencia de los beneficios en el pronóstico de los pacientes, calidad de vida y en la reintegración de las actividades de la vida diaria.(88) Un estudio retrospectivo llevado a cabo en un centro de rehabilitación en Italia, en el cual evaluaron a 115 pacientes de edad promedio de 73.9 (\pm 12.9) años, que presentaban baja funcionalidad muscular tras el egreso hospitalario y una estancia en la UCI en promedio de 15.6 (\pm 10.6) días, mismos que además de haber recibido el tratamiento médico para el manejo del COVID-19, recibieron movilización temprana y fisioterapia de cabecera. Se reportaron mejorías en las escalas de funcionalidad; en la prueba de 1 minuto para sentarse y pararse (prueba STS) la cual se tomó como medida de aptitud física, la batería de rendimiento físico corto (SPPB) para evaluar la función de las extremidades inferiores, y el índice de Barthel para evaluar el desempeño en la realización de actividades básicas de la vida diaria.(157)

Se sabe que existe una serie de barreras que impide que los pacientes reciban rehabilitación de manera temprana, ya sea por factores relacionados al paciente (inestabilidad hemodinámica, presencia de fiebre, dolor, presencia de obesidad, estado sedativo profundo, delirio, falta de cooperación del paciente y fatiga, entre otros), barreras estructurales (personal insuficiente o no capacitado, falta de un programa de movilidad temprano, así como equipamiento), y barreras culturales, ya que muchas veces en la práctica clínica la movilidad o rehabilitación no es una prioridad dentro de la atención, y no existe un equipo multidisciplinario en todos los entornos para que se pueda abogar por su implementación.(158)

Actividad física

Aunque no existe una guía definitiva sobre tratamientos específicos debido a una falta de estudios de alta calidad, la evidencia indica un potencial impacto positivo de la actividad física (AF) con soporte nutricional en la recuperación de los

pacientes.(27) El ejercicio físico ha mostrado ser una estrategia terapéutica eficaz para mitigar las consecuencias de la enfermedad por SARS-CoV-2. Estudios han demostrado que la AF induce la producción de mioquinas que se secretan en los tejidos al torrente sanguíneo, lo que respalda su efecto modulador sistémico al mejorar la inmunidad humoral y celular, previene la incidencia de infecciones, y reduce el tiempo y mortalidad por infecciones, también se ha reportado que de manera crónica promueve la función inmunológica.(78)

Se han establecido protocolos para mantener la práctica del ejercicio en el hogar y/o al aire libre. La práctica de AF en el hogar ayuda reduciendo los niveles de inactividad física, reposo en cama y sedentarismo, promoviendo los beneficios relacionados, ya que ha mostrado ser benéfica para la salud cardiovascular, capacidad pulmonar, fuerza muscular y salud mental, para tratar a los pacientes en diferentes etapas del tratamiento por COVID-19.(78,97)

El estudio ACTIVNES el cual tuvo por objetivo evaluar los efectos de un suplemento nutricional hiperproteico e hipercalórico (el cual contenía 300 kcals y 20 g de proteína, adicionado con 3 g de prebióticos, 5,000 UI de vitamina D y 480 mg de calcio), y una intervención física estandarizada, (la cual consistía en ejercicios de flexibilidad, equilibrio, y de fortalecimiento de miembros superiores e inferiores por 5 días a la semana) sobre el estado funcional, fuerza, estado nutricional y calidad de vida de pacientes. Encontraron que el 52,7% de los participantes mejoraron 1 punto en el pruebas de funcionalidad física (SBBP) en la sexta semana y el 48,4% restante en la semana 12, además de presentar mejorías en el estado nutricional, resultando por un incrementando en el IMC y puntaje del MNA-SF.(159)

Un estudio observacional llevado a cabo en un centro de rehabilitación en el cual reclutaron a 48 pacientes post-COVID-19, los cuales el 60.4% presentaba desnutrición, quienes se sometieron a una intervención nutricional de acuerdo a la guía de práctica para el manejo nutricional de pacientes con infección con SARS-CoV-2, siguiendo las pautas de la ESPEN (aporte energético entre 27 a 30 kcals/kg,

y proteico de 1 a 1.3g/kg) y a un programa de rehabilitación física de 25 días, (5 días por semana, de intensidad leve a moderada, por 45 minutos, constando inicialmente de ejercicios de acondicionamiento y fortalecimiento muscular hasta de tipo aeróbico) observando un impacto positivo en la capacidad física deteriorada, ya que hubo un incremento en el índice de masa apendicular en mujeres (5.2 vs 5.8 kg/m², p = 0.001), ángulo de fase (2.5 vs 3.5°, p = 0.001) y de fuerza muscular en hombres (23.3 vs 26.7 kg, p = 0.014) particularmente en aquellos con desnutrición severa.(27,117)

La rehabilitación de pacientes con sarcopenia post COVID-19 es compleja, y aunque se ha señalado como una modalidad terapéutica sumamente importante, dada las consecuencias físicas y psicosociales, a la actualidad hay una relativa escasez de datos. Un enfoque integral en equipo multidisciplinario, refiriendo a especialistas en cada una de las áreas, como rehabilitadores físicos calificados en la prescripción física, rehabilitadores pulmonares, así como profesionales en el acompañamiento psicológico será lo ideal para el seguimiento y recuperación de los pacientes.

Seguimiento virtual

Se ha propuesto un protocolo sencillo de cribado nutricional remoto y una guía práctica para la atención nutricional en la práctica primaria, para su implementación en telemedicina y plataformas digitales para proveedores de salud. El acrónimo R-MAPP (Remote – Malnutrition App), dicho protocolo consta de dos herramientas clínicas simples validadas para identificar el riesgo nutricional y la pérdida de masa muscular y función; Malnutrition Universal Screening Tool ('MUST') y SARC-F (el cuestionario de: fuerza, ayuda para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras y riesgo de caídas) además de orientación práctica sobre intervenciones nutricionales para médicos de primer nivel.(160)

MONITOREO

El seguimiento de los resultados de las intervenciones y el logro de los objetivos establecidos son necesarios para evaluar el éxito de la terapia nutricional. La respuesta metabólica debe ser monitoreada y controlada por varias razones, ya que una terapia inadecuada puede perjudicar al paciente y alterar el equilibrio fisiológico en el que se encuentra. Un ejemplo extremo de una complicación potencialmente mortal relacionada al inicio de la alimentación es el síndrome de realimentación.(149,161) Otras consecuencias pueden ser las complicaciones metabólicas, infecciosas y cambios en las reservas corporales, ya sea por una sobre o subalimentación, o un suministro desequilibrado de nutrientes. Dentro de los objetivos del monitoreo de la terapia médico-nutricia están:

- Asegurar el aporte del apoyo nutricional según lo planificado y prescrito.
- Asegurar que se cumplan las necesidades estimadas de energía y proteínas.
- Evitar o detectar precozmente cualquier posible complicación.
- Evaluar la respuesta a la alimentación.
- Detectar deficiencias específicas de electrolitos y/o micronutrientes en pacientes en riesgo a pérdidas especiales (drenajes, terapia de reemplazo renal) o patologías (quemaduras graves).

El seguimiento y cumplimiento de estos objetivos se vuelven particularmente complicados en pacientes crónicos y en estado crítico, con estancias en la UCI prolongadas, requiriendo de una terapia más compleja.

Tabla 35. Monitoreo de la terapia nutricional en pacientes post-COVID19		
Antropométricos		
Indicador	Interpretación	Frecuencia
Peso corporal, estimado, porcentaje de pérdida de peso.	Índice de masa corporal, Pérdida de peso	Semanal
Mediciones antropométricas: circunferencia media braquial, circunferencia abdominal, de pantorrilla	Sarcopenia, pérdida de reservas musculares	Semanal
Bioquímicos		

Indicador	Interpretación	Frecuencia
Glucosa, BUN, creatinina, electrolitos séricos	Sobrealimentación, equilibrio hidroelectrolítico, función renal	Diario
ALT, AST, GGT, bilirrubina total, directa, indirecta	Función hepática	Diario
Perfil de lípidos (triglicéridos, colesterol total, de baja o alta densidad)	Inflamación, sobrealimentación	Semanal
Biometría hemática (Hb, Hto, VCM)	Fase aguda de enfermedad, sangrado, anemia.	Diario
Albúmina, prealbúmina, transferrina, PCR)	Marcadores de inflamación	Semanal
Balance nitrogenado	Pérdidas de nitrógeno y estimación de requerimientos proteicos.	Semanal
Gasometría (pH, HCO ₃ , pCO ₂ , pO ₂ , lactato, exceso de base)	Equilibrio ácido – base, tolerancia a la NE	Diario
Clinicos		
Indicador	Interpretación	Frecuencia
Sintomas gastrointestinales (vómito, regurgitación, distensión/dolor abdominal) patrón de evacuaciones, residuo gástrico.	Tolerancia gastrointestinal, presión intraabdominal	Diario
Signos vitales (temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial (PA) presión arterial media (PAM), saturación de O ₂ . En VMI: FiO ₂ , índice de Kirby	Estabilidad hemodinámica y función pulmonar	Diario
Balance hídrico, edema (ingresos, egresos, pérdidas, diuresis, balanca global)	Ajuste de volumen de terapia nutricia, función renal	Diario
Terapia médica, dosis y frecuencia (insulina, corticoesteroides, agentes sedativos, vasopresores, soluciones de base, propofol)	Estabilidad hemodinámica, sobrealimentación, posibles interacciones con nutrimentos	Diario
Examen físico orientado en nutrición	Reserva de masa muscular y grasa. Deficiencia de macro y micronutrientes	Semanal
Dinamometría	Función muscular	Semanal
Escala SARC-F	Sarcopenia	Semanal
Dietéticos		
Indicador	Interpretación	Frecuencia
Acceso de administración de soporte nutricional, volumen infundido, porcentaje de adecuación de consumo vía oral, fórmula y velocidad de infusión.	Adecuación de prescripción e infusión real	Diario
Promedio de porcentaje de adecuación energética, proteica y líquidos	Deuda calórica, deshidratación	Semanal

Resultados de pruebas de deglución, presencia de tos, sialorrea, asfixia al beber alimentos.	Riesgo de aspiración, deshidratación y/o desnutrición.	Semanal
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------

Tomado de: (161–163)

NUEVAS EVIDENCIAS

Salud intestinal

El desarrollo de la sarcopenia aguda relacionada al COVID-19 puede influir de manera negativa al pronóstico de los pacientes. Actualmente existe una creciente recopilación de evidencia clínica que apunta a que la modulación de la microbiota intestinal puede influir de manera positiva en la progresión y pronóstico de la infección por COVID-19, tanto en fases preventivas como de recuperación.

Los probióticos son microorganismos vivos que confieren un beneficio en la salud del huésped cuando se administran en cantidades adecuadas, estos consisten en bacterias del ácido láctico (*Lactobacilos*, *Streptococos*, *Enterococos*, *Lactococos* y *Bifidobacterias*) así como en *Bacillus spp.*, *Escherichia coli* y levaduras como *Saccharomyces spp.*, mientras que los prebióticos son el sustrato de los probióticos, mayormente hidratos de carbono no digeribles, que permiten el crecimiento selectivo de ciertas especies autóctonas. Su influencia se ha registrado sobre el sistema inmunológico, el sistema cardiovascular, el sistema nervioso central, así como en el metabolismo, en la composición corporal y función muscular, lo que podría ser de interés en el abordaje de la sarcopenia.(164–166)

Estos compuestos actúan principalmente en el tracto gastrointestinal, beneficiando a la función inmunológica por diversos mecanismos; mejorando la función de barrera intestinal, manteniendo el control del tejido linfoide asociado al intestino, aumentando la producción de inmunoglobulinas, inhibiendo la replicación viral, mejorando la actividad fagocítica de glóbulos blancos y modulando el estado inflamatorio. Debido a estos hallazgos, autores han sugerido como terapia

adyuvante, el refuerzo de las especies intestinales beneficiosas agotadas en COVID-19, para tratar y mitigar la enfermedad.(164,165)

Los mecanismos benéficos podrían explicarse a través del proceso de fermentación que sucede en el tracto gastrointestinal inferior; las bacterias intestinales metabolizan varios sustratos (principalmente componentes dietéticos) para formar productos finales; como los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y gases. Se cree que este metabolismo anaeróbico contribuye positivamente a las necesidades energéticas diarias e integridad intestinal del huésped. Por lo general, el huésped vive en armonía con una compleja microbiota intestinal, sin embargo, en circunstancias patológicas, con la administración constante de agentes antimicrobianos, un estado proinflamatorio persistente, un estado nutricional deficiente y antecedentes de una mala condición y estilo de vida, comprometiendo y alterando su relación, traduciéndose también como disbiosis.(165) En la tabla 36 se enlistan los medicamentos que pueden tener repercusiones sobre la micorbiota.

Tabla 36. Medicamentos con posibles factores de riesgo de disbiosis	
Medicamento	Relación y afectación en el microbioma
Antibióticos	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios en las comunidades microbianas intestinales • Pérdida de la resistencia a la colonización • Suceptibilidad a infecciones gastrointestinales por patógenos nosocomiales. • Aumento de <i>Actinobacterias</i>, <i>Bacteroidetes</i>, <i>Firmicutes</i> y <i>Proteobacterias</i>.
Sedantes, analgésicos y miorrelajantes	<ul style="list-style-type: none"> • Existen receptores de opioides tanto en el tracto digestivo como en el sistema nervioso central con efectos sobre la microbiota intestinal. • Componentes bacterianos pueden modificar la expresión de los receptores de opioides, cambiando la tolerancia al dolor
Inotrópicos y vasopresores	<ul style="list-style-type: none"> • Se han asociado los inótropos con el crecimiento de patógenos y los vasopresores inhiben el crecimiento
Inhibidores de la bomba de protones (PPI) y antagonistas del receptor H-2	<ul style="list-style-type: none"> • El uso de IBP ha mostrado mayor permeabilidad intestinal en modelos animales, afectando composición microbiana.
Esteroides	<ul style="list-style-type: none"> • Potencian la translocación de bacterias entéricas aerobias y gramnegativas a tejidos extraintestinales

Adaptado de: (167)

Se han reportado revisiones sistemáticas y metanálisis previamente a la aparición del COVID-19, evaluando el uso de probióticos para prevenir o tratar la infecciones del tracto respiratorio, alguno de ellos han sugerido que mejoran los

resultados en pacientes con neumonía asociada al ventilador y otras infecciones. También se han llevado a cabo estudios que apuntan a que esta intervención puede acarrear beneficios en la reducción de síntomas que prevalencen en el síndrome post-COVID; como diarrea, fiebre, astenia, cefalea, mialgia y disnea. Estos resultados pueden ser de utilidad en aquellos pacientes que persisten con sintomatología que afectan la ingesta nutricional y calidad de vida. Sin embargo, los mecanismos de sus efectos sobre la función inmunológica no están del todo claros, además de que la evidencia es de baja calidad, y la mayor parte de la investigación se ha dirigido al uso de aislados de bacterias, por lo que los resultados de la investigación de una cepa no pueden extrapolarse a otras condiciones clínicas, por lo que la información resulta ser inconcluyente, así como la efectividad de su aplicabilidad, dificultando realizar una recomendación precisa.(165,168)

Un ensayo clínico aleatorizado llevado a cabo en Italia de 70 pacientes hospitalizados por COVID-19, quienes recibieron hidroxiclороquina, antibióticos y/o tocilizumab, 28 de los 70 pacientes tomaron un probiótico que contenía una mezcla de cepas de *Streptococcus*, *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* tres veces al día para obtener una dosis diaria de 2,400 mil millones de bacterias por 14 días. Los signos y síntomas de diarrea, fiebre, astenia, cefalea, mialgia y disnea, reportaron ser significativamente más bajos después de 7 días en los pacientes que tomaban el probiótico. La administración de probióticos también reportaban reducir el riesgo de mortalidad, traslado a la UCI e insuficiencia respiratoria.(169)

El registro de ensayos clínicos revela nueve ensayos que exploran el impacto de los probióticos en la enfermedad por COVID-19. Uno de estos incluye un enfoque profiláctico sobre *Lactobacillus rhamnosus* GG en COVID-19 y dos estudios más sobre personal de la salud. Otros estudios se enfocan en pacientes con COVID-19 remitido, para evaluar los cambios en los síntomas, los cuales sabemos son barreras que afectan el estado nutricional.(168)

Anosmia

La pérdida del sentido del olfato o anosmia, puede ocurrir por muchas razones; entre las causas más comunes son la sinusitis, alergias, así como las enfermedades víricas respiratorias, particularmente el COVID-19. Las papilas gustativas detectan 5 sabores básicos: dulce, ácido, salado, amargo y umami, por lo que los sabores restantes y únicos de los alimentos y bebidas dependen de la capacidad para olerlos, esto explica por que muchas personas que pierden el sentido del olfato también tienen repercusiones sobre el sentido del gusto. Las personas que experimentan la pérdida olfativa suelen reportar consecuencias físicas y mentales, pudiendo experimentar una pérdida involuntaria de peso por la pérdida de satisfacción para comer, afectando las interacciones sociales, conduciendo al aislamiento social, depresión y ansiedad.(170)

Las pérdidas quimiosensoriales asociadas a COVID-19 tienen un impacto sustancial en la calidad de vida de los pacientes, un estudio longitudinal que siguió por 6 meses a 322 pacientes post-COVID, reportaron que el 96% de los sujetos informaron por lo menos un problema que afectaba su calidad de vida, y 75% reportaban al menos tres problemas, entre las quejas más comunes fueron; disminución del disfrute de la comida (87%), reducción del apetito (55%), disminución del disfrute de la vida en general (56%), cambios de humor (68%), depresión (43%), y pérdida de peso (37%), además de problemas relacionados con la seguridad, como incapacidad para oler el humo, gas o alimentos en descomposición.(171)

El tratamiento de la anosmia depende de su etiología. En casos de la disfunción olfativa postviral persistente, se ha propuesto el entrenamiento olfativo, el cual es un programa que consiste en oler varios aromas en forma de aceites esenciales (p. ej., menta, tomillo, mandarina, jazmín, té verde, bergamota, rosas y gardenia). El entrenamiento consiste en que el paciente inhale y exhale por 15 a 20 segundos 4 aromas, con un descanso de 10 segundos entre ellos, dos veces al día durante 3 a 6 meses; en el ejercicio, se le indica al paciente que se concentre en la

memoria del olfato, y se cree que a través de este proceso el paciente puede entrenar el cerebro para oler. Se ha hipotetizado que este ejercicio reorganiza las conexiones nerviosas en el cerebro por neuroplasticidad, sin embargo el mecanismo de acción exacto aún no está claro. Aunado a esta terapia se ha sugerido el uso de irrigaciones nasales con solución salina y corticoesteroides para que resulte en un ambiente nasal menos inflamado, y los nervios tengan mayor efectividad en la terapia.(170)

Una revisión publicada por Cochrane, buscó evaluar los efectos (benéficos y perjudiciales) de los tratamientos para la disfunción olfativa persistente por COVID-19, reportó sólo un estudio de 18 participantes los cuales se les administraron corticoesteroides orales con irrigación nasal de corticoesteroides / mucolíticos / descongestivos, sin ningún otra intervención. Evaluaron la recuperación del olfato después de 40 días. Los resultados muestran que 5 de 9 pacientes recuperaron el olfato frente a 0 de 9 del grupo control (RR 11.00 IC 95% 0.70 – 173.66), cabe mencionar que no se identificaron eventos adversos en ningún participante; sin embargo, no está claro cómo se evaluaron y registraron los desenlaces. Un metaanálisis de 4 estudios reportó mejoras en la disfunción olfativa posviral por el entrenamiento olfativo (OR 2.77, IC 95% 1.67 – 4.58).(172)

Cabe mencionar, que la mayoría de los estudios aún están en curso, y la mayoría se encuentran con muchas limitaciones (presentan un pequeño tamaño de muestra, hay una falta de estandarización en la metodología, una baja comunicación de los resultados, entre otros), por lo que la evidencia al respecto es muy limitada y de baja calidad. Sin embargo, de ser cierto, podría ser una terapia adyuvante, aparentemente sin riesgo de daño, la cual podría beneficiar a recuperar la calidad de vida de los pacientes, ayudar a optimizar la ingesta nutricional vía oral y contribuir a la recuperación y rehabilitación nutricional.

Los pacientes que cursan con un estado grave por COVID-19, y requieren del soporte orgánico y ventilatorio de manera prolongada en las unidades de cuidados intensivos, resultan en una alta incidencia de debilidad adquirida y

sarcopenia secundaria a un estado inflamatorio severo y altamente catabólico, que hasta el día de hoy, no se ha establecido por cuánto tiempo persiste. Esta población se encuentra ante un gran riesgo nutricional, por todas las secuelas que pueden llegar a desarrollarse, una de ellas, motivo de esta revisión es la disfagia postextubación, la cual aumenta el riesgo de desnutrición y mortalidad.

Es importante tomar en cuenta que los supervivientes de la UCI, además de padecer alteraciones sistémicas, deficiencias en el estado nutricional, funcionalidad física, también desarrollan alteraciones cognitivas y psicosociales importantes, que no pueden pasarse por alto en el momento de la evaluación e intervención. Estos déficits pueden persistir durante meses e incluso años, y de no ser tratados de manera oportuna por profesionales aptos para su manejo, pueden tener un impacto sustancial en su independencia y calidad de vida.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de un paciente masculino de 55 años de edad originario y residente de Acapulco, Guerrero, casado, católico, quien ingresa al servicio de urgencias del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) por diagnóstico de COVID-19. No se reportan antecedentes familiares de importancia, así como antecedentes personales no patológicos relevantes, se refiere sano previo al padecimiento actual.

Inicia padecimiento el 19 de julio del 2020 con fiebre de 38° a 39.4° C e hiposmia, por lo que acude a médico familiar quien indica antitusivo, paracetamol y antibiótico no especificado, evolucionando sin mejoría, posteriormente se agrega disnea de pequeños esfuerzos en una semana por lo que acude a hospital privado donde se realiza tomografía de torax y se realiza el diagnóstico de COVID-19 por imagen, presenta desaturación a 79% con mascarilla a reservorio de 15 L por minuto, persistiendo saturación hasta 89%.

Ingresa al servicio de urgencias del INER el 01 de agosto del 2020 requiriendo de intubación orotraqueal y colocación de cateter venoso central. Ese mismo día ingresa a la UCI por SRDA con requerimiento de apoyo vasopresor y colocación prono. El día 28 de septiembre del 2020 se realiza traqueostomía y por requerimiento crónico de nutrición enteral y se realiza gastrostomía el día 08 de octubre del 2020. Durante su estancia hospitalaria cursa con múltiples complicaciones e infecciones nosocomiales, y ha fallado a múltiples pruebas de deglución. Es evaluado por el servicio de nutrición clínica al día 106 de estancia hospitalaria.

Primera evaluación

Nombre: XXX	Fecha de evaluación: 16 de noviembre de 2020	Fecha de ingreso: 01 de agosto de 2020
Edad: 55 años	Sexo: Masculino	Ocupación: Maestro de física
Padecimiento actual o motivo de consulta: Soporte nutricional post-estancia UCI		Día de estancia hospitalaria: 106 días

SUBJETIVO

Signos y síntomas	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente bajo sedoanalgesia. • Síntomas gastrointestinales no valorables. Distensión abdominal. • Depleción moderada de masa muscular generalizada, adiposidad preservada en caja torácica. Depleción moderada de masa grasa en región de orbitales.
Dietéticos	Se reporta alimentación balanceada previo al ingreso hospitalario.
Estilo de vida	Hábitos higienico-dietéticos buenos. Actividad física: se desconoce.
Red de apoyo	Casado
Antecedentes heredofamiliares y personales no patológicos	Heredofamiliares: sin antecedentes relevantes. Personales no patológicos: sin antecedentes relevantes.

OBJETIVOS

ANTROPOMÉTRICOS

Mediciones	Indicadores
Circunferencia Media Braquial: 22 cm Circunferencia Abdominal: 98 cm Circunferencia Pantorrilla: 26 cm Media brazada: 86 cm	Sarcopenia Severa: < 32 cm 2.78
Agua Corporal Total: 31.8 L Masa Libre de Grasa: 42.7 kg AEC/ACT: 0.425 L	Edema (Valor Referencia < 0.385)
Talla estimada (Rabito): 1.67 m Peso actual estimado (Rabito): 58.83 kg Peso seco (AEC/ACT): 53.29 kg	IMC: 19.16 kg/m ² (En rango)
Peso habitual: 87 kg (hace 4 meses)	%Pérdida de peso: 63.25% (Pérdida severa) %Peso Habitual: 61.25% (Desnutrición severa)

Peso teórico (IMC 24): 66.93 kg Ángulo de fase: 1.8 °	%Peso Teórico: 79.62% (Desnutrición Moderada) Ángulo de fase: Bajo (< 5.25° mayor mortalidad)
----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

BIOQUÍMICOS

Valores disminuidos	Valores en rango	Valores aumentados
Hemoglobina (Hb): 9.4 g/dL Ácido úrico: 2 mg/dL Potasio: 3.3 mEq/L Albúmina: 3.3 g/dL	Glucosa: 106 mg/dL Plaquetas: 338.000 mm ³ Volumen Corpuscular Medio: 91.4 fl Creatinina: 0.69 mg/dL Magnesio: 2.2 mg/dL Fósforo: 2.7 mg/dL Proteínas Totales (PT): 6.3 g/dL Lactato: 0.7 mmol/L pH: 7.44 HCO ₃ : 28 mEq/L pO ₂ : 71.1 mmHg pCO ₂ : 39.5 mEq	Leucocitos: 12.8 mL/mm ³ Urea: 47 mg/dL Nitrógeno Ureico (BUN): 22 mg/dL Sodio: 148 mEq/L Triglicéridos: 206.5 mg/dL Proteína C Reactiva (PCR): 9.4 mg/dL

CLÍNICOS

Diagnóstico médico:

- Neumonía adquirida en la comunidad por COVID-19.
 - Enfermedad Respiratoria Aguda Grave secundario a COVID-19 (requerimiento de VMI)
 - Debilidad adquirida en la UCI (ICU-AW)

Balance hídrico

Uresis: 870mL (0.68 mL/kg/h) (oliguria)
Evacuaciones: 150 – 200 mL

Ingresos: 2564mL Egresos: 870mL
Balance diario: + 1694 mL

Balance Global Total: 18,391mL

Signos vitales

Temperatura: 37.2° (en rango)
TA: 100/65 mmHg PAM 70-89 (en rango)
FC: 97-117 lpm (en rango)
FR: 18-28 rpm (en rango)
Índice de Kirby: paO₂/FiO₂: 472 mmHg (en rango)

Glasgow: 15 puntos

Soporte ventilatorio:

Tienda traqueal a 1 L/min

Medicamentos:

- Dexmedetomidina: (0.95) 10mL/h en sol glucosada. Efectos adversos: bradicardia, hipo o hiperglucemia, resequead en boca y poliuria.
- Quetiapina: 100mg c/8h. Efectos adversos: hiperglucemia, dislipidemia, aumento de peso.
- Alprazolam: 2mg c/24h. Interacción fármaco-nutriente: Inducción enzimática, disminuye producción endógena y aumenta metabolismo: calcio y melatonina. Efectos adversos: boca seca, estreñimiento, diarrea.

<p>Tamizaje NRS 2002: 5 puntos (riesgo alto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enoxaparina: 60mg c/24h. Efectos adversos: estreñimiento, osteoporosis, hiperkalemia, sangrado gastrointestinal. • Paracetamol: absorción reducida de Fe, Na, K, vitamina B9 y vitamina C • Insulina AR. Efectos adversos: Hipoglucemia • Pregabalina: absorción reducida de vitaminas B1, B2, B9, D, K e inducción de L-carnitina • Amikacina: formación de complejos de quelación, inducción enzimática daño a mucosas, absorción reducida nutrimentos (vitaminas B1, B2, B3, B6, B9, B12, A, D, K, Fe, Ca y Mg)
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DIETÉTICOS

Vía de alimentación: Nutrición enteral por gastrostomía

Prescripción actual: Nutrición enteral polimérica de 1200 kcals (22.5 kcals/kg, 64% adecuación, insuficiente), 80 g de proteínas (1.5 g/kg, 75% adecuación, insuficiente), 93 g de CHO (71% adecuación, insuficiente) 12 g de fibra, 60 g de lípidos, de los cuales contiene 6 g de omega 3, en volumen total de 800 mL a infusión continua de 33mL/h por 24 horas.

Distribución de macronutrientos:
Proteína: 26% VET, **Hidratos de carbono:** 31% VET, **Lípidos:** 43% VET

Vitaminas y minerales: Sodio: 619 mg, (41% adecuación, subóptimo), Potasio: 1444 mg (30% adecuación, subóptimo), Fósforo: 960 mg (> 100 % adecuación), Magnesio: 208 mg (49% adecuación, subóptimo), Calcio 1624 mg (> 100 % adecuación), Hierro: 20 mg (> 100 % adecuación), Zinc: 16 mg (> 100 % adecuación), Selenio: 108 ug (> 100 % adecuación), Cobre: 3000 ug/d (> 100 % adecuación), Vitamina C 150 mg (> 100 % adecuación)

ANÁLISIS

REQUERIMIENTOS

Energía: 35 * Peso Actual = 1865.15 kcals (JPEN 2021) (173)

Macronutrientos:

- **Proteína:** 1.5 a 2 g/kg/d = 79.93 – 106.58 (JPEN 2021) (173)
- **Hidratos de carbono:** 130 g/d
- **Fibra:** 30 g

Micronutrientos:

Vitaminas		Minerales	
Vitamina A: 900 ug/d	Niacina: 16 mg/d (hombres)	Sodio: 1500 mg/d	Hierro: 8 mg (hombres)

Vitamina D: 15 ug/d (600 UI)	Biotina: 30 ug/d	Potasio: 4700 mg/d	Zinc: 11 mg/d (hombres)
Vitamina E: 15 mg (22 UI)	Ácido pantoténico: 5 a 10 mg/d	Fósforo: 700 mg/d	Cobre: 55 mcg/d
Vitamina C: 90 mg/d (hombres)	Piridoxina: 1.3 mg/d	Magnesio: 420 mg (hombres)	Selenio: 55 mcg/d
Tiamina: 1.2 mg/d (hombres)	Folato: 400 ug/d	Calcio: 1000 mg/d	
Riboflavina 1.3 mg/d (hombres)	Cianocobalamina: 6 ug/d		

- **Líquidos:** 30 * PA = 1600 mL

DIAGNÓSTICOS NUTRICIOS

- Desnutrición relacionada a enfermedad asociada a la infusión subóptima de la nutrición enteral, evidenciado por pérdida de peso de 63.25 % en 4 meses, circunferencia de pantorrilla disminuida (26 cm), depleción moderada de reservas corporales, porcentaje de adecuación energética y proteica del 64% y 75% y ángulo de fase de 1.8°

OBJETIVOS

- Aportar el 100% del requerimiento energético y proteico a través de soporte nutricional enteral.
- Establecer estrategias nutricionales para evitar la infusión subóptima de la alimentación enteral.
- Tratar las alteraciones del estado nutricional (desnutrición) y mayor pérdida de peso, y depleción de reservas corporales asociadas a la estancia prolongada en la UCI.

PLAN

Plan: Fórmula polimérica por gastrostomía de 1872 kcal (35 kcal * PA); 105 g de proteínas (2g * PA); 187 g de HCO, 69 g de lípidos. Volumen total de 1275 mL, infundir en bolos de 425 mL cada 8 horas a pasar en 2 horas + 100 mL de agua después de cada toma.

Distribución de macronutrientes

Proteína: 22% VET, **Hidratos de carbono:** 39% VET, **Lípidos:** 39% VET

Líquidos: 1274 mL, **Fibra:** 18 g/d, **EPA:** 4 g/d, **DHA:** 1.5 g/d

Vitaminas y minerales: Sodio: 1059 mg, (70 % adecuación, subóptimo), Potasio: 1444 mg, (30 % adecuación, subóptimo), Fósforo: 1560 mg, (> 100 % adecuación), Magnesio: 408mg, (97 % adecuación), Calcio 2224 mg (> 100 % adecuación), Hierro: 29 mg (> 100 % adecuación), Zinc 24 mg, (> 100 % adecuación), Selenio: 150 ug, (> 100 % adecuación), Cobre: 40 ug (80 % adecuación), vitamina C 222 mg (> 100 % adecuación).

Estrategias:

- Cambio de infusión continua a bolos
- Uso de formulación polimérica densamente energética e hiperproteica para asegurar el aporte total de la prescripción nutricional.

Recomendaciones:	
<ul style="list-style-type: none"> - Interconsulta a rehabilitación física - Reposición de potasio con equipo médico 	
MONITOREO	
Antropométricos:	Semanal: Peso, ganancia de peso, IMC, composición corporal (BIA), toma de circunferencias; brazo, pantorrilla, abdominal.
Bioquímicos:	<p>Diario: glucosa plasmática, BUN, creatinina, BUN, electrolitos (sodio, potasio, fósforo, calcio), gasometría (pH, lactato, pCO₂, pO₂, HCO₃).</p> <p>Semanal: triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL, marcadores de inflamación (PCR, albúmina, transferrina). Determinación de vitamina D basal, biometría hemática (Hb, Hto, VCM, HCM, plaquetas).</p>
Clínicos:	<p>Diario: diagnósticos médicos, signos vitales (FC, FR, PAM, temperatura), balance hídrico, estado de hidratación, terapia farmacológica, valorar tolerancia a NE y sintomatología GI, verificando distensión abdominal.</p> <p>Semanal: pruebas de funcionalidad, resultados de pruebas de deglución, reservas corporales de masa grasa y muscular y signos de deficiencia nutricional, ángulo de fase.</p>
Dietéticos:	<p>Diario: Evaluación de progresión cuantitativa de NE con requerimientos, objetivos y metas establecidas, valorar déficit energético y compensar aporte faltante.</p> <p>Semanal: Reajuste de requerimientos, promedio de aporte energético y proteico.</p>

Segunda evaluación

Nombre: XXX	Fecha de evaluación: 23 de noviembre de 2020	Fecha de ingreso: 01 de agosto de 2020
Edad: 55 años	Sexo: Masculino	Ocupación: Maestro de física
Padecimiento actual o motivo de consulta: Soporte nutricional post-estancia UCI		Día de estancia hospitalaria: 114 días
SUBJETIVO		
Signos y síntomas	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente bajo sedoanalgesia. • Síntomas gastrointestinales no valorables. • Distensión abdominal. 	

- A la exploración física se observa: depleción moderada – severa de la masa muscular en extremidades inferiores, pérdida de cabello y resequedad cutánea.

OBJETIVOS

ANTROPOMÉTRICOS

Mediciones	Indicadores
Circunferencia Media Braquial: 23 cm Circunferencia Abdominal: 85 cm Circunferencia Pantorrilla: 25.5 cm Media brazada: 86 cm Agua Corporal Total: 33.5 L Masa Libre de Grasa: 44.6 kg AEC/ACT: 0.424 L Talla estimada (Rabito): 1.67 m Peso actual estimado (Rabito): 51.94 kg Peso seco (AEC/ACT): 47.16 kg Peso habitual: 87 kg (hace 4 meses) Peso previo: 53.29 kg (hace 1 semana) Peso teórico (IMC 24): 66.93 kg Ángulo de fase: 1.7°	Sarcopenia Severa: < 32 cm Edema (Valor Referencia < 0.385) IMC: 16.96 kg/m ² (Desnutrición) %Peso Habitual: 54.20 % (Desnutrición Sev) %Pérdida de Peso: 11.50 % (Pérdida severa) %Peso Teórico: 71.14 % (Desnutrición Sev) Ángulo de fase: Bajo (< 5.25° mayor mortalidad)

BIOQUÍMICOS

Valores disminuidos	Valores en rango	Valores aumentados
Hemoglobina (Hb): 8.4 g/dL Ácido úrico: 1.7 mg/dL Proteínas Totales (PT): 5.7 g/dL Albúmina: 2.6 g/dL pO ₂ : 69 mmHg pCO ₂ : 34 mEq	Glucosa: 118 mg/dL Plaquetas: 356.000 mm ³ Volumen Corpuscular Medio: 91 fl Urea: 38 mg/dL Nitrógeno Ureico (BUN): 13 mg/dL Creatinina: 0.52 mg/dL Sodio: 145 mEq/L Potasio: 4.1 mEq/L Magnesio: 2 mg/dL Fósforo: 2.7 mg/dL Lactato: 0.8 mmol/L HCO ₃ : 27 mEq/L	Leucocitos: 12.3 mL/mm ³ Triglicéridos: 298.2 mg/dL Proteína C Reactiva (PCR): 19.3 mg/dL pH: 7.5

CLÍNICOS

Diagnóstico médico:

- Debilidad adquirida en la UCI (ICU-AW)

Balance hídrico

Diuresis normal: 1835 mL (1.62 mL/kg/h)
Evacuaciones 50 – 70 (Bristol 3) (adecuado)

Balance Global: 22,197 mL

Signos vitales:

Temperatura: 37.3° (en rango)
TA: 79/46 mmHg PAM 55

Soporte ventilatorio:

Modo SIMV
Vmin 11.6

Medicamentos:

- Dexmedetomidina: (0.95) 10mL/h en sol salina. Efectos adversos: bradicardia, hipo o hiperglucemia, resequedad en boca y poliuria.
- Quetiapina: 100mg c/8h. Efectos adversos: hiperglucemia, dislipidemia, aumento de peso.
- Alprazolam: 2mg c/24h. Interacción fármaco-nutriente: Inducción enzimática, disminuye producción endógena y aumenta metabolismo: calcio y melatonina. Efectos adversos: boca seca, estreñimiento, diarrea.
- Enoxaparina: 60mg c/24h. Efectos adversos: estreñimiento, osteoporosis, hiperkalemia, sangrado gastrointestinal.
- Paracetamol: absorción reducida de Fe, Na, K, vitamina B9 y vitamina C
- Insulina AR. Efectos adversos: Hipoglucemia
- Pregabalina: absorción reducida de vitaminas B1, B2, B9, D, K e inducción de L-carnitina
- Amikacina: formación de complejos de quelación, inducción enzimática daño a mucosas, absorción reducida nutrimentos (vitaminas B1, B2, B3, B6, B9, B12, A, D, K, Fe, Ca y Mg)

DIETÉTICOS

Vía de alimentación: Nutrición enteral por gastrostomía

Prescripción actual: Fórmula polimérica por gastrostomía de 1872 kcals (113% adecuación, alto), 105 g de proteínas (111% adecuación, alto), 187g de HCO, 69 g de lípidos. Volumen total de 1275 mL, infundiendo en bolos de 425 mL cada 8 horas pasando durante 2 horas + 100 mL de agua después de cada toma.

Distribución de macronutrientes

Proteína: 22% VET, **Hidratos de carbono:** 39% VET, **Lípidos:** 39% VET

Líquidos: 1274 mL, **Fibra:** 18 g/d, **Omega 3:** 7 g/d

Vitaminas y minerales: Sodio: 1059 mg (70 % adecuación, subóptimo), Potasio: 1444 mg (30 % adecuación, subóptimo), Fósforo: 1560 mg (> 100 % adecuación), Magnesio: 408mg, (100 % adecuación), Calcio 2224 mg (> 100 % adecuación), Hierro: 29 mg (> 100 % adecuación), Zinc 24 mg (> 100 % adecuación), Selenio: 150 ug (> 100 % adecuación), Vitamina C 222 mg (> 100 % adecuación)

ANÁLISIS

REQUERIMIENTOS

Energía: 35 * Peso Actual = 1650.6 kcals (JPEN 2021) (173)

Macronutrientes:

- **Proteína:** 1.5 a 2 * Peso Actual = 70.4 a 94.32 g/d (JPEN 2021)(173)
- **Hidratos de carbono:** 130 g/d
- **Fibra:** 30 g

Micronutrientes:

Vitaminas		Minerales	
Vitamina A: 900 ug/d	Niacina: 16 mg/d (hombres)	Sodio: 1500 mg/d	Hierro: 8 mg (hombres)
Vitamina D: 15 ug/d (600 UI)	Biotina: 30 ug/d	Potasio: 4700 mg/d	Zinc: 11 mg/d (hombres)
Vitamina E: 15 mg (22 UI)	Ácido pantoténico: 5 a 10 mg/d	Fósforo: 700 mg/d	Cobre: 55 mcg/d
Vitamina C: 90 mg/d (hombres)	Piridoxina: 1.3 mg/d	Magnesio: 420 mg (hombres)	Selenio: 55 mcg/d
Tiamina: 1.2 mg/d (hombres)	Folato: 400 ug/d	Calcio: 1000 mg/d	
Riboflavina 1.3 mg/d (hombres)	Cianocobalamina: 6 ug/d		

- **Líquidos:** 30 * PA = 1600 mL

DIAGNÓSTICOS NUTRICIOS

- Pérdida de peso involuntaria asociada a posible incremento en requerimiento energético y proteico por enfermedad catabólica y hospitalización prolongada evidenciado por disminución de parámetros musculares (circunferencia de pantorrilla), ángulo de fase de 1.7°, pérdida de peso severa de 11.5% en una semana, PCR de 19.3 mg/dL, leucocitos 12.3 mL/mm³, albúmina 2.6 g/dL, depleción de las reservas corporales y aporte del 100% del requerimiento energético y proteico.

OBJETIVOS

- Incrementar el aporte energético y proteico a través de soporte nutricional vía enteral para promover la ganancia de peso y recuperación del estado nutricional.
- Aminorar la pérdida de peso, depleción de reservas corporales y deterioro del estado nutricional asociado debilidad adquirida en la UCI.

- Evitar sobrealimentación o subalimentación.

PLAN

Plan: Fórmula polimérica por gastrostomía de 2092 kcals (35 kcals * PA + 500 kcals); 96 g de proteínas (2g * PA); 300 g de HCO, 61 g de lípidos, con un volumen total de 1600 mL, en bolos de 530 mL cada 8 horas a pasar en 2 horas.

Distribución de macronutrientos

Proteína: 18 % VET, **Hidratos de carbono:** 56 % VET, **Lípidos:** 26 % VET

Líquidos: 1600 mL, **Fibra:** 18 g/d, **Omega 3:** 10 g/d,

Vitaminas y minerales: Sodio: 1911 mg, (> 100 % adecuación), Potasio: 1960 mg, 41 % Adec → (subóptimo), Fósforo: 1604 mg, (> 100 % adecuación), Magnesio: 668 mg, (> 100 % adecuación), Calcio 1780 mg, (> 100 % adecuación), Hierro: 19 mg (> 100 % adecuación), Zinc: 33 mg, (> 100 % adecuación), Selenio: 131 ug (> 100 % adecuación), Vitamina C 491 mg, (> 100 % adecuación).

Estrategia:

- Incremento del soporte nutricio mediante fórmula polimérica hipercalórica e hiperproteica.
- Continuar adaptación del soporte nutricional enteral de acuerdo a tolerancia.

Recomendaciones:

- Interconsulta a rehabilitación física

MONITOREO

Antropométricos:	Semanal: Ganancia de peso, IMC, composición corporal (BIA), circunferencia pantorrilla.
Bioquímicos:	Diario: glucosa plasmática, glucosa capilar, BUN, creatinina, electrolitos (sodio, potasio, fósforo, calcio), gasometría (pH, lactato, pCO ₂ , pO ₂ , HCO ₃). Semanal: triglicéridos, marcadores de inflamación (PCR, albúmina, transferrina), biometría hemática (Hb, Hto, VCM, HCM, plaquetas).
Clínicos:	Diario: diagnósticos médicos, signos vitales, balance hídrico, estado de hidratación, terapia farmacológica, valorar tolerancia a NE y sintomatología gastrointestinal. Semanal: pruebas de funcionalidad, resultados de pruebas de deglución, reservas corporales de masa grasa y muscular y signos de deficiencia nutricional, ángulo de fase.
Dietéticos:	Diario: Evaluación de progresión cuantitativa de NE con requerimientos, objetivos y metas establecidas, (volumen infundido, velocidad).

Semanal: Reajuste de requerimientos, promedio de aporte energético y proteico.

Tercera evaluación

Nombre: XXX	Fecha de evaluación: 30 de noviembre de 2020	Fecha de ingreso: 01 de agosto de 2020
Edad: 55 años	Sexo: Masculino	Ocupación: Maestro de física
Padecimiento actual o motivo de consulta: Soporte nutricional post-estancia UCI		Día de estancia hospitalaria: 121 días

SUBJETIVO

Signos y síntomas	<ul style="list-style-type: none"> • Peristalsis disminuida. • A la exploración física se observa depleción severa de la masa muscular generalizada.
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

OBJETIVOS

ANTROPOMÉTRICOS

Mediciones	Indicadores
Circunferencia Media Braquial: 23.5 cm Circunferencia Abdominal: 81 cm Circunferencia Pantorrilla: 26 cm Media brazada: 86 cm	Sarcopenia Severa: < 32 cm
Agua Corporal Total: 30.5 L Masa Libre de Grasa: 41 kg AEC/ACT: 0.419 L	Edema (Valor Referencia < 0.385)
Talla: 1.65 m Talla estimada (Rabito): 1.67 m Peso actual estimado (Rabito): 50.75 kg Peso seco (AEC/ACT): 46.63 kg	IMC: 16.72 kg/m ² (Desnutrición)
Peso habitual: 87 kg (hace 4 meses) Peso previo: 51.94 kg (hace 1 semana) Peso teórico (IMC 24): 66.93 kg Ángulo de fase: 2.4 °	%Peso Habitual: 53.60 % (Desnutrición severa) %Pérdida de Peso: 10.22 % (Pérdida severa) %Peso Teórico: 69.67.14 % (Desnutrición severa) Ángulo de fase: Bajo (< 5.25° mayor mortalidad)

BIOQUÍMICOS

Valores disminuidos	Valores en rango	Valores aumentados
Hemoglobina (Hb): 8.1 g/dL	Glucosa: 95 mg/dL	Leucocitos: 11.4 mL/mm ³

<p>Ácido úrico: 2.0 mg/dL Potasio: 3.3 mEq/L Magnesio: 1.3 mg/dL Albúmina: 2.9 g/dL</p>	<p>Volumen Corpuscular Medio: 91 fl Creatinina: 0.69 mg/dL Sodio: 139 mEq/L Fósforo: 4 mg/dL Proteínas Totales (PT): 6.1 g/dL Lactato: 0.6 mmol/L pH: 7.45 HCO₃: 27.7 mEq/L pCO₂: 40 mEq</p>	<p>Plaquetas: 517.000 mm³ Urea: 77 mg/dL Nitrógeno Ureico (BUN): 36 mg/dL Triglicéridos: 345.6 mg/dL Proteína C Reactiva: 1.5 mg/dL pO₂: 105 mmHg</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CLÍNICOS

<p>Diagnóstico médico: Debilidad adquirida en la UCI (ICU-AW)</p>	<p>Balance hídrico Diuresis: 2252 mL (2.01 mL/kg/h) (Normal) Evacuaciones: Sin evacuaciones Ingresos: 1974 Egresos: 2252 Balance Global: - 278</p> <p>Balance Global Total: 21,413 mL</p>
<p>Signos vitales Temperatura: 38.5° (Fiebre) TA: 99/65 mmHg PAM 66 FC: 105 lpm Sat: 98% PaFi: 510 mmHg</p> <p>Soporte ventilatorio: Tienda traqueal 1L</p>	<p>Medicamentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Quetiapina</u>: 100mg c/8h. Efectos adversos: hiperglucemia, dislipidemia, aumento de peso. • <u>Alprazolam</u>: 2mg c/24h. Interacción fármaco-nutriente: Inducción enzimática, disminuye producción endógena y aumenta metabolismo: calcio y melatonina. Efectos adversos: boca seca, estreñimiento, diarrea. • <u>Enoxaparina</u>: 60mg c/24h. Efectos adversos: estreñimiento, osteoporosis, hiperkalemia, sangrado gastrointestinal. • <u>Paracetamol</u>: absorción reducida de Fe, Na, K, vitamina B9 y vitamina C • Insulina AR. Efectos adversos: Hipoglucemia • <u>Pregabalina</u>: absorción reducida de vitaminas B1, B2, B9, D, K e inducción de L-carnitina

DIETÉTICOS

<p>Vía de alimentación: Nutrición enteral por gastrostomía</p> <p>Prescripción actual: Fórmula polimérica por gastrostomía de 2092 kcals (128% de adecuación, alto); 96 g de proteínas (102% de adecuación); 300 g de HCO, 61 g de lípidos, con un volumen total de 1600 mL, en bolos de 530 mL cada 8 horas a pasar en 2 horas.</p> <p>Distribución de macronutrientes Proteína: 18 % VET, Hidratos de carbono: 56 % VET, Lípidos: 26 % VET Líquidos: 1600 mL, Fibra: 18 g/d, Omega 3: 10 g/d,</p>

Vitaminas y minerales: Sodio: 1911 mg, (> 100 % adecuación), Potasio: 1960 mg, 41 % Adec → (subóptimo), Fósforo: 1604 mg, (> 100 % adecuación), Magnesio: 668 mg, (> 100 % adecuación), Calcio 1780 mg, (> 100 % adecuación), Hierro: 19 mg (> 100 % adecuación), Zinc: 33 mg, (> 100 % adecuación), Selenio: 131 ug (> 100 % adecuación), Vitamina C 491 mg, (> 100 % adecuación).

ANÁLISIS

REQUERIMIENTOS

Energía: 35 * Peso Actual = 1632.05 kcals

Macronutrientes:

- **Proteína:** 1.5 a 2g * Peso Actual = 69.34 a 93.26g/d
- **Hidratos de carbono:** 130 g/d
- **Fibra:** 30g

Micronutrientes:

Vitaminas		Minerales	
Vitamina A: 900 ug/d	Niacina: 16 mg/d (hombres)	Sodio: 1500 mg/d	Hierro: 8 mg (hombres)
Vitamina D: 15 ug/d (600 UI)	Biotina: 30 ug/d	Potasio: 4700 mg/d	Zinc: 11 mg/d (hombres)
Vitamina E: 15 mg (22 UI)	Ácido pantoténico: 5 a 10 mg/d	Fósforo: 700 mg/d	Cobre: 55 mcg/d
Vitamina C: 90 mg/d (hombres)	Piridoxina: 1.3 mg/d	Magnesio: 420 mg (hombres)	Selenio: 55 mcg/d
Tiamina: 1.2 mg/d (hombres)	Folato: 400 ug/d	Calcio: 1000 mg/d	
Riboflavina 1.3 mg/d (hombres)	Cianocobalamina: 6 ug/d		

- **Líquidos:** 30 * PA = 1600 mL

DIAGNÓSTICOS NUTRICIOS

- Pérdida de peso involuntaria asociada a enfermedad catabólica y hospitalización prolongada evidenciado por pérdida de peso severa de 10.22 % en una semana, fiebre (38.5°), pérdida de grasa subcutánea y reservas musculares y aporte del 100% del requerimiento energético y proteico.
- Infusión subóptima de fibra asociada a fórmula de bajo residuo evidenciado por persistencia disminuida y constipación.
- Dificultad para deglutir asociado a ventilación mecánica prolongada y sarcopenia evidenciado por pruebas de deglución fallidas.

OBJETIVOS

- Asegurar cubrir el aporte del 100% del requerimiento estimado energético y proteico a través de soporte vía enteral para promover la ganancia de peso y recuperación del estado nutricional.
- Promover el tránsito intestinal mediante modulo de fibra vía enteral con que asegure un adecuado aporte de fibra soluble.
- Coadyuvar a la detección oportuna de la mejoría clínica de la disfagia para transición a la alimentación vía oral.
- Procurar el seguimiento vía remoto del estado nutricional y funcional, así como establecer pautas de actuación a través de telemedicina.

PLAN

Plan de acuerdo a disponibilidad de recursos e insumos:

Adecuado acceso:

- Fórmula enteral polimérica hipercalórica por PEG de 2160 kcal; 92 g de proteína; 295 g de HCO, 75 g de lípidos en un volumen total de 1416 mL, infundir 2 latas adicionando 1 medida de módulo de proteína cada 8 horas + 60 mL de agua para hidratar al paciente y limpiar la sonda. Añadir 1 medida de módulo de fibra en la primera toma.

Distribución de macronutrientes con fórmula comercial

Proteína: 17% VET, **Hidratos de carbono:** 49% VET, **Lípidos:** 30% VET

Vitaminas y minerales: Sodio: 1333 mg (88 % adecuación) Potasio: 2395 mg, 50 % adecuación, Fósforo: 1045 mg (> 100 % adecuación), Magnesio: 382 mg (90 % adecuación), Calcio: 1107 mg (> 100 % adecuación), Hierro: 16 mg (> 100 % adecuación), Zinc: 14 mg, 78 % adecuación), Selenio: 59 ug (> 100 % adecuación), Vitamina C: 227 mg (> 100 % adecuación)

Acceso limitado:

- Fórmula artesanal por PEG de 2040 kcal, 94 g de proteínas, 231 g de HCO, 39 g de fibra, 91 g de lípidos. Volumen total de 1250 mL, infundir en bolos de 416 mL cada 8 horas + 100 mL de agua para hidratar al paciente y limpiar la sonda.

Distribución de macronutrientes dieta artesanal

Proteína: 20 % VET, **Hidratos de carbono:** 51 % VET, **Lípidos:** 29 % VET

Vitaminas y minerales: 619 mg de sodio (41% adecuación), 3848 mg de potasio (81% adecuación), 1331 mg de calcio (>100% adecuación), 5.29 mg de zinc (48% adecuación), 11.6 ug de selenio (21% adecuación)

Estrategias:

- Sugerir administración de procinéticos al equipo médico.

- Establecer horarios de tomas: 8:00hrs, 14:00hrs y 20:00hrs
- Establecer 3 menús de fórmula artesanal así como complemento multivitamínico diario.
- Desarrollo de una plataforma digital accesible a familiares que incluyan variables del tamizaje de riesgo nutricional y SARC-F para valorar monitoreo y evolución del paciente semanal.

Educación:

- Capacitación a familiares de cuidados de la sonda y medidas de higiene, mantenimiento y seguridad en la alimentación enteral domiciliaria.
- Capacitación a familiares para toma de medidas antropométricas y registro de datos de automonitoreo, infusión de alimentación enteral.

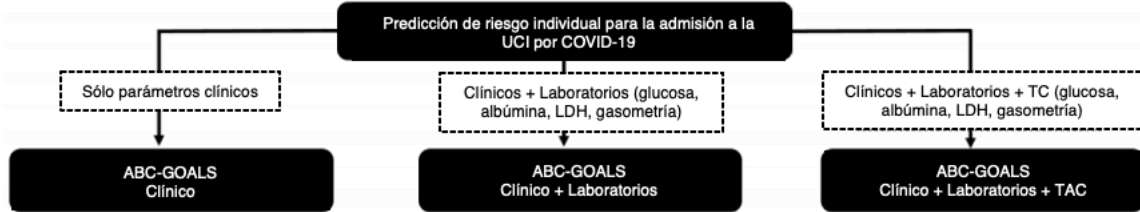
Recomendaciones:

- Sugerir reposición de potasio y magnesio al equipo médico.
- Seguimiento vía remoto o telefónica cada dos semanas, y posteriormente de acuerdo a evolución clínica del paciente.
- Indicación a familiares y/o cuidadores de no alimentar por vía oral hasta valoración por servicio de foniatría.
- Promover programa de atención posterior al egreso (programa multidisciplinario entre servicio de medicina, rehabilitación física, psicología y nutrición).

MONITOREO	
Antropométricos:	<p>Vía remota: Ganancia de peso, toma de medidas antropométricas por familiares y/o cuidadores.</p> <p>Seguimiento presencial: Resultados de análisis de composición corporal (BIA), toma de medidas antropométricas.</p>
Bioquímicos:	Glucosa plasmática, glucosa capilar, BUN, creatinina, electrolitos (sodio, potasio, fósforo, calcio), biometría hemática (Hb, Hto, VCM, HCM, plaquetas).
Clínicos:	<p>Vía remota: registro de saturación, reporte de evacuaciones, sintomatología gastrointestinal y tolerancia a NE artesanal y/o comercial, resultados de pruebas de deglución.</p> <p>Seguimiento presencial: ángulo de fase, exploración física centrada en nutrición, pruebas de funcionalidad y sarcopenia (SARC-F).</p>
Dietéticos:	Vía remota: Registro de infusión de fórmula artesanal y/o comercial, porcentaje de infusión, adecuación energética y proteica, reajuste de requerimientos.
Estilo de vida:	Terapia ocupacional, rehabilitación física y psicológica. Red de apoyo, acceso y seguridad alimentaria

ANEXOS

Anexo 1. Guía del ABC-GOALS Score



Parámetro	Puntaje si:	ABC-GOALS c	ABC-GOALS cl	ABC-GOALS clx
Hombre	Si	1	1	1
Presión arterial sistólica	< 100 mmHg	4	4	4
Disnea	Si	1	1	
Respiraciones por minuto	< 24 rpm	0		
	24 – 28 rpm	1		
	> 28 rpm	4		
Índice de Charlson	0	0	0	0
	1– 2	1	0	0
	> 3	3	2	2
Glucosa	> 200 mg/dL		2	2
Obesidad	IMC > 30 kg/m2	2	2	2
Albúmina	< 3.5 g/dL		1	
Lactato deshidrogenasa	> ULN		2	2
Índice SaO2/FiO2	< 300		4	3
TC pulmón severo	> 50 %			4

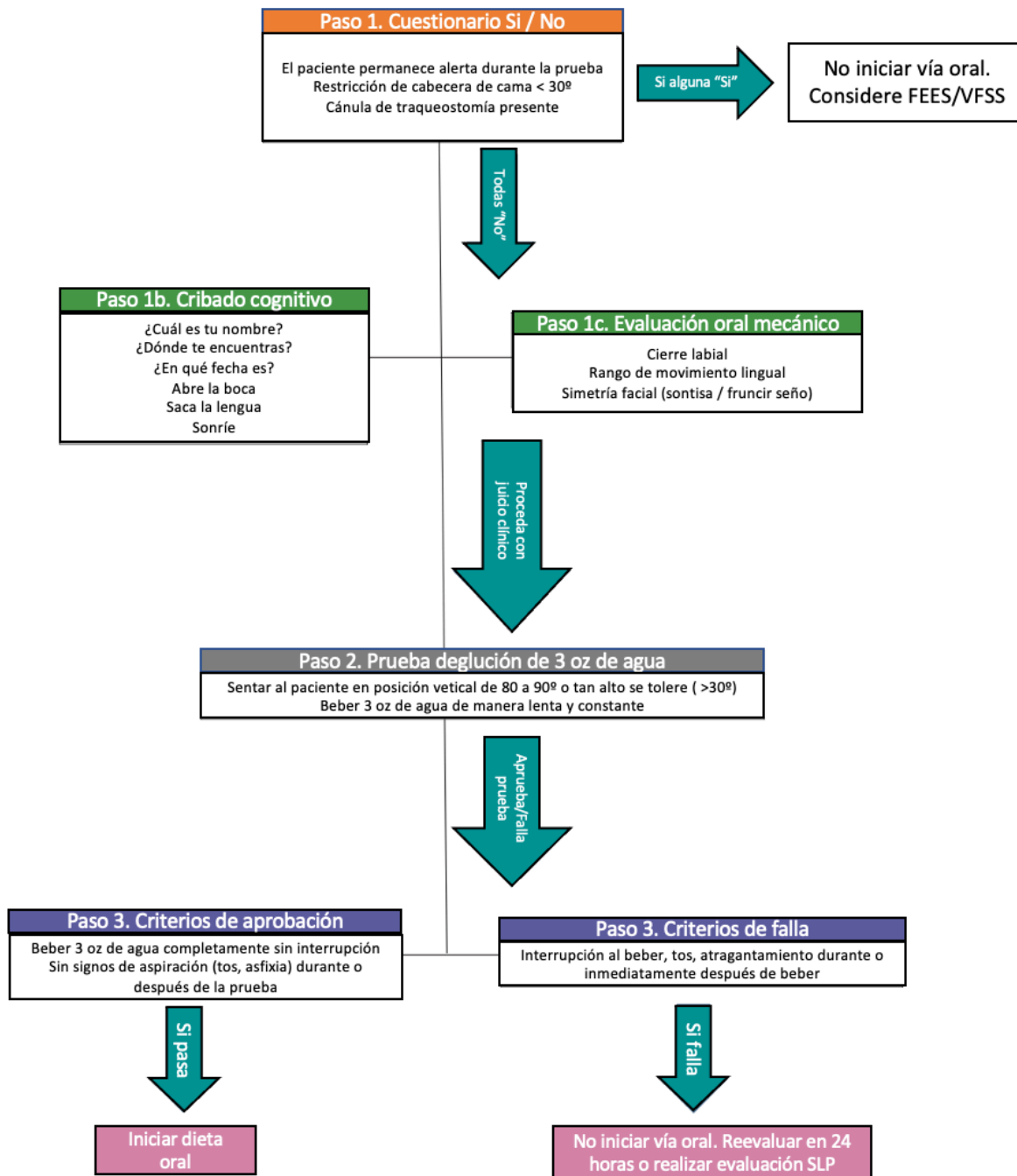
Riesgo	ABC-GOALS Clínico	
	Puntos totales	Probabilidad de admisión a UCI
Bajo 8 %	0	3%
	1	5%
	2	11%
Moderado 32 %	3	18%
	4	27%
	5	37%
	6	46%
	7	53%
Alto 73 %	8	63%
	9	76%
	10	80%
	11	88%
	12	90%
	13	94%
	14	95%
	15	97%

Riesgo	ABC-GOALS Clínico + Laboratorio	
	Puntos totales	Probabilidad de admisión a UCI
Bajo 4 %	0	4%
	1	10%
	2	13%
	3	13%
Moderado 35 %	4	23%
	5	33%
	6	35%
	7	35%
	8	36%
	9	40%
Alto 81 %	10	53%
	11	64%
	12	81%
	13	86%
	14	94%
	15	94%
	16	97%
	≥ 17	99%

Riesgo	ABC-GOALS Clínico + Laboratorio + TC	
	Puntos totales	Probabilidad de admisión a UCI
Bajo 3 %	0	2%
	1	4%
	2	6%
Moderado 46 %	3	10%
	4	18%
	5	20%
	6	30%
	7	40%
	8	56%
Alto 90 %	9	58%
	10	71%
	11	84%
	12	88%
	13	93%
	14	96%
	15	97%
	≥ 16	99%

UCI, Unidad de Cuidados Intensivos; TAC, Tomografía Computarizada; LDH, lactato deshidrogenasa; IMC, Índice de Masa Corporal; SaO2/FiO2, índice de saturación periférica de oxihemoglobina/fracción inspirada de oxígeno. Tomado de: (49)

Anexo 2. Protocolo de deglución de Yale



FEES, Evaluación endoscópica con fibra óptica de la deglución; SLP, patólogo del habla y el lenguaje; VFSS, estudio videofluoroscópico de la deglución. Adaptado de Dobak: (5)

REFERENCIAS

1. Secretaria de Salud. 10° informe epidemiológico de la situación de COVID-19 [Internet]. actualizado el 08 marzo de 2021. 2021 [cited 2021 Mar 13]. p. 1–41. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/621165/Informe_COVID-19_2021.03.08.pdf
2. John Hopkins University and Medicine. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU) [Internet]. Coronavirus Resource Center. 2021 [cited 2021 Mar 13]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
3. Secretaria de Salud. Informe Técnico Diario COVID-19 MÉXICO [Internet]. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. 2021 [cited 2021 Aug 18]. Available from: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/662597/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.08.18.pdf
4. Poston JT, Patel BK, Davis AM. Management of Critically Ill Adults With COVID-19. *JAMA*. 2020 May;323(18):1839–41.
5. Dobak S, Kelly D. Tough Pill to Swallow: Postextubation Dysphagia and Nutrition Impact in the Intensive Care Unit. *Nutrition in Clinical Practice*. 2021;36(1):80–7.
6. Thibault R, Seguin P, Tamion F, Pichard C, Singer P. Nutrition of the COVID-19 patient in the intensive care unit (ICU): A practical guidance. *Critical Care*. 2020;24(1):1–8.
7. Wong SH, Lui RN, Sung JJ. Covid-19 and the digestive system. *Journal of gastroenterology and hepatology*. 2020 May;35(5):744–8.
8. Brodsky MB, Levy MJ, Jedlanek E, Pandian V, Blackford B, Price C, et al. Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care: A Systematic Review. *Critical care medicine*. 2018 Dec;46(12):2010–7.
9. Brugliera L, Spina A, Castellazzi P, Cimino P, Arcuri P, Negro A, et al. Nutritional management of COVID-19 patients in a rehabilitation unit. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2020;74(6):860–3.
10. van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Critical care (London, England)*. 2019 Nov;23(1):368.
11. Whittle J, Molinger J, MacLeod D, Haines K, Wischmeyer PE. Persistent hypermetabolism and longitudinal energy expenditure in critically ill patients with COVID-19. *Critical care (London, England)*. 2020 Sep;24(1):581.
12. Ghatai A, Dam P, Tasdemir D, Kati A, Sellami H, Sezgin GC, et al. Exogenous pulmonary surfactant: A review focused on adjunctive therapy for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 including SP-A and SP-D as added clinical marker. *Current opinion in colloid & interface science*. 2021 Feb;51:101413.
13. Alvaro-Amador I, Bandera-Anzaldo J, Carreto-Binaghi L, Pavón-Romero G, Alejandro-García A. Etiology and pathophysiology of SARS-CoV-2. *Revista*

- Latinoamericana de Infectología Pediátrica. 2020;33(s1):s5–9.
14. Asselah T, Durantel D, Pasmant E, Lau G, Schinazi RF. COVID-19: Discovery, diagnostics and drug development. *Journal of hepatology*. 2021;74(January):168–84.
 15. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA [Internet]*. 2020 Aug 25;324(8):782–93. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
 16. Gautret P, Million M, Jarrot P-A, Camoin-Jau L, Colson P, Fenollar F, et al. Natural history of COVID-19 and therapeutic options. *Expert review of clinical immunology*. 2020 Dec;16(12):1159–84.
 17. Lopez-Perez G, Ramirez-Sandoval M, Torres-Altamirano M. Participantes de la respuesta inmunológica ante la infección por SARS-CoV-2. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*. 2020;29(1):5–15.
 18. Siddiqi HK, Mehra MR. COVID-19 illness in native and immunosuppressed states: A clinical-therapeutic staging proposal. Vol. 39, *The Journal of heart and lung transplantation : the official publication of the International Society for Heart Transplantation*. 2020. p. 405–7.
 19. Diaz-Castañas E, Rodriguez-Moya V, Montes de Oca-Martinez N. Pulmonary Surfactant: possible intervention against the new Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2020;19(1–11).
 20. Hu B, Huang S, Yin L. The cytokine storm and COVID-19. *Journal of medical virology*. 2021 Jan;93(1):250–6.
 21. Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012 Jun;307(23):2526–33.
 22. J. Larry Jameson, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo JL. Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda. In: *Harrison Principios de Medicina Interna*. 2018.
 23. Carrillo-Esper R, De La Torre-León T, Carrillo-Córdova CA, Carrillo-Córdova DM. Actualidades en la definición, fisiopatología y tratamiento de la lesión pulmonar aguda. *Medicina Interna de Mexico*. 2015;31(5):578–89.
 24. Teuwen LA, Geldhof V, Pasut A, Carmeliet P. COVID-19: the vasculature unleashed. *Nature Reviews Immunology [Internet]*. 2020;20(7):389–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41577-020-0343-0>
 25. J. Larry Jameson, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, Dan L. Longo JL. Apoyo ventilatorio mecánico. In: *Harrison Principios de Medicina Interna*. McGraw-Hill; 2018.
 26. Zuercher P, Schenk N V, Moret C, Berger D, Abegglen R, Schefold JC. Risk Factors for Dysphagia in ICU Patients After Invasive Mechanical Ventilation. *Chest*. 2020 Nov;158(5):1983–91.
 27. Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Wickramasinghe K, Krznaric Z, Nitzan D, et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*. 2020;39(6):1631–8.
 28. Safety and 30-day outcomes of tracheostomy for COVID-19: a prospective

- observational cohort study. *British journal of anaesthesia*. 2020 Dec;125(6):872–9.
29. Centers for Disease Control and Prevention. Interim Clinical Guidance for Management of Patients with Confirmed Coronavirus Disease (COVID-19) [Internet]. CDC. [cited 2021 Mar 27]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>
 30. Joung J, Ladha A, Saito M, Kim N-G, Woolley AE, Segel M, et al. Detection of SARS-CoV-2 with SHERLOCK One-Pot Testing. *Vol. 383, The New England journal of medicine*. 2020. p. 1492–4.
 31. Centers for Disease Control and Prevention. CDC: Testing for COVID-19 [Internet]. [cited 2021 Mar 27]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/testing.html>
 32. Martínez Chamorro E, Díez Tascón A, Ibáñez Sanz L, Ossaba Vélez S, Borrueal Nacenta S. Radiologic diagnosis of patients with COVID-19. *Radiologia*. 2021;63(1):56–73.
 33. World Health Organization. Antigen-detection in the diagnosis of SARS-CoV-2 infection using rapid immunoassays. Interim guidance [Internet]. [cited 2021 Mar 27]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/antigen-detection-in-the-diagnosis-of-sars-cov-2infection-using-rapid-immunoassays>
 34. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020 Aug;296(2):E32–40.
 35. Cheng MP, Papenburg J, Desjardins M, Kanjilal S, Quach C, Libman M, et al. Diagnostic Testing for Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus 2: A Narrative Review. *Annals of internal medicine*. 2020 Jun;172(11):726–34.
 36. Infectious Diseases Society of America (IDSA). COVID-19 Prioritization of Diagnostic Testing [Internet]. [cited 2021 Mar 27]. Available from: <https://www.idsociety.org/globalassets/idsa/public-health/covid-19-prioritization-of-dx-testing.pdf>
 37. Dziejwas R, Warnecke T, Zürcher P, Schefold JC. Dysphagia in COVID-19 - multilevel damage to the swallowing network? *Vol. 27, European journal of neurology*. 2020. p. e46–7.
 38. Archer SK, Iezzi CM, Gilpin L. Swallowing and Voice Outcomes in Patients Hospitalized With COVID-19: An Observational Cohort Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2021;(January).
 39. Can B, İsmagulova N, Enver N, Tufan A, Cinel İ. Sarcopenic dysphagia following COVID-19 infection: A new danger. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2021;1–5.
 40. Azer SA, Kshirsagar RK. Dysphagia. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL); 2021.
 41. Tan E, Song J, Deane AM, Plummer MP. Global Impact of Coronavirus Disease 2019 Infection Requiring Admission to the ICU: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest*. 2021 Feb;159(2):524–36.
 42. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT Presentación de

- resultados (Internet) [Internet]. ENSANUT 2018. 2020 [cited 2021 Mar 14]. Available from: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/index.php>
43. Olivas-Martínez A, Cárdenas-Fragoso JL, Jiménez JV, Lozano-Cruz OA, Ortiz-Brizuela E, Tovar-Méndez VH, et al. In-hospital mortality from severe COVID-19 in a tertiary care center in Mexico City; causes of death, risk factors and the impact of hospital saturation. *PloS one*. 2021;16(2):e0245772.
 44. Kompaniyets L, Goodman AB, Belay B, Freedman DS, Sucusky MS. Body Mass Index and Risk for COVID-19–Related Hospitalization, Intensive Care Unit Admission, Invasive Mechanical Ventilation, and Death — United States, March–December 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2021;70(10):355–61.
 45. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, Jacobson SD, Meyer BJ, Balough EM, et al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet*. 2020 Apr;
 46. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*. 2021;397(10270):220–32.
 47. Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS: Boletines de Información del COVID-19. (en línea) Acceso Marzo 2021.
 48. Instituto Mexicano del Seguro Social. Calculadora de complicación de salud por COVID -19 [Internet]. [cited 2021 Mar 27]. Available from: <http://www.imss.gob.mx/covid-19/calculadora-complicaciones>
 49. Mejía-Vilet JM, Córdova-Sánchez BM, Fernández-Camargo DA, Méndez-Pérez RA, Morales-Buenrostro LE, Hernández-Gilsoul T. A risk score to predict admission to the intensive care unit in patients with Covid-19: the ABC-GOALS score. *Salud publica de Mexico*. 2020 Oct;
 50. National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines [Internet]. [cited 2021 Mar 28]. Available from: <https://covid19treatmentguidelines.nih.gov/>
 51. UpToDate. COVID-19: Management in hospitalized adults [Internet]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-management-in-hospitalized-adults>
 52. Elizalde G, Fortuna C, Luviano G. Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Colegio Mexicano de Medicina Crítica*. 2020;34(1):7–42.
 53. UpToDate. COVID-19: Critical care and airway management issues [Internet]. [cited 2021 May 28]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/covid-19-critical-care-and-airway-management-issues>
 54. Horby P, Lim WS, Emberson JR, Mafham M, Bell JL, Linsell L, et al. Dexamethasone in Hospitalized Patients with Covid-19. *The New England journal of medicine*. 2021 Feb;384(8):693–704.
 55. Bhimraj A, Morgan RL, Shumaker AH, Lavergne V, Baden L, Cheng VC-C, et al. Infectious Diseases Society of America Guidelines on the Treatment and Management of Patients with COVID-19. *Clinical infectious diseases* :

- an official publication of the Infectious Diseases Society of America. 2020 Apr;
56. National Institutes of Health. Therapeutic Management of Adults With COVID-19 [Internet]. 2021. Available from: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/management/therapeutic-management/>
 57. Ochoa JB, Cárdenas D, Goiburu ME, Bermúdez C, Carrasco F, Correia MITD. Lessons Learned in Nutrition Therapy in Patients With Severe COVID-19. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2020 Nov;44(8):1369–75.
 58. BAPEN: The British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Practical guidance for using ‘MUST’ to identify malnutrition during the COVID-19 pandemic Malnutrition Action Group (MAG) update. 2020. p. 1–3.
 59. Li T, Zhang Y, Gong C, Wang J, Liu B, Shi L, et al. Prevalence of malnutrition and analysis of related factors in elderly patients with COVID-19 in Wuhan, China. *European journal of clinical nutrition*. 2020 Jun;74(6):871–5.
 60. Barazzoni R, Bischoff SC, Busetto L, Cederholm T, Chourdakis M, Cuerda C, et al. Nutritional management of individuals with obesity and COVID-19: ESPEN expert statements and practical guidance. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2021;(xxxx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.05.006>
 61. Larrazabal RB, Perez BMB, Masamayor EMI, Chiu HHC, Palileo-Villanueva LAM. The prevalence of malnutrition and analysis of related factors among adult patients with the Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) in a tertiary government hospital: The MalnutriCoV study. *Clinical Nutrition ESPEN* [Internet]. 2021;2019(xxxx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.02.009>
 62. Patel JJ, Martindale RG, McClave SA. Relevant Nutrition Therapy in COVID-19 and the Constraints on Its Delivery by a Unique Disease Process. *Nutrition in Clinical Practice*. 2020;35(5):792–9.
 63. Rouget A, Vardon-Bounes F, Lorber P, Vavasseur A, Marion O, Marcheix B, et al. PREVALENCE of MALNUTRITION in COVID-19 INPATIENTS: The NUTRICOV STUDY. *British Journal of Nutrition*. 2020;1–8.
 64. Bedock D, Bel Lassen P, Mathian A, Moreau P, Couffignal J, Ciangura C, et al. Prevalence and severity of malnutrition in hospitalized COVID-19 patients. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2020;40(xxxx):214–9.
 65. Zhao X, Li Y, Ge Y, Shi Y, Lv P, Zhang J, et al. Evaluation of Nutrition Risk and Its Association With Mortality Risk in Severely and Critically Ill COVID-19 Patients. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2021 Jan;45(1):32–42.
 66. Yu Y, Ye J, Chen M, Jiang C, Lin W, Lu Y, et al. Malnutrition Prolongs the Hospitalization of Patients with COVID-19 Infection: A Clinical Epidemiological Analysis. *The journal of nutrition, health & aging*. 2021;25(3):369–73.
 67. Lobatón E. Malnutrición hospitalaria: etiología y criterios para su diagnóstico y clasificación. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 2020;3(1):15–21.

68. de van der Schueren MAE, Keller H, Cederholm T, Barazzoni R, Compher C, Correia MITD, et al. Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM): Guidance on validation of the operational criteria for the diagnosis of protein-energy malnutrition in adults. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2020 Sep;39(9):2872–80.
69. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nature reviews Endocrinology*. 2020 Jul;16(7):341–2.
70. Favre G, Legueult K, Pradier C, Raffaelli C, Ichai C, Iannelli A, et al. Visceral fat is associated to the severity of COVID-19. *Metabolism: clinical and experimental*. 2021 Feb;115:154440.
71. Villapol S. Gastrointestinal symptoms associated with COVID-19: impact on the gut microbiome. *Translational research : the journal of laboratory and clinical medicine*. 2020 Dec;226:57–69.
72. Martindale R, Patel J, Taylor B, Warren M, Stephen M. Terapia Nutricional en el paciente con COVID-19 que requiere atención en la Unidad de Cuidados Críticos. *ASPEN Leading The Science and Practice Of Clinical Nutrition*. 2020;1–10.
73. Blaser AR, Gunst J, Arabi YM. The gut in COVID - 19. *Intensive Care Medicine*. 2021;8–11.
74. McIntyre M, Doeltgen S, Dalton N, Koppa M, Chimunda T. Post-extubation dysphagia incidence in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Australian critical care : official journal of the Confederation of Australian Critical Care Nurses*. 2021 Jan;34(1):67–75.
75. Berger MM. Nutrition Status Affects COVID-19 Patient Outcomes. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2020 Sep;44(7):1166–7.
76. Boullata JI, Armenti VT. *Handbook of Drug-Nutrient Interactions*. Second Edi. Bendich A, editor. NUTRITION AND HEALTH. 2010. 823 p.
77. British Dietetic Association. Critical Care Specialist Group (CCSG). *Guidance on Management of Nutrition and Dietetic Services during the COVID-19 Pandemic*. 2020.
78. Filgueira TO, Castoldi A, Santos LER, de Amorim GJ, de Sousa Fernandes MS, Anastácio W de L do N, et al. The Relevance of a Physical Active Lifestyle and Physical Fitness on Immune Defense: Mitigating Disease Burden, With Focus on COVID-19 Consequences. *Frontiers in immunology*. 2021;12:587146.
79. Garcia-Vidal C, Sanjuan G, Moreno-García E, Puerta-Alcalde P, Garcia-Pouton N, Chumbita M, et al. Incidence of co-infections and superinfections in hospitalized patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *Clinical microbiology and infection : the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2021 Jan;27(1):83–8.
80. Yu PJ, Cassiere H, DeRosa S, Bocchieri K, Yar S, Hartman A. Hypermetabolism and Coronavirus Disease 2019. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2020;44(7):1234–6.
81. Inoue S, Hatakeyama J, Kondo Y, Hifumi T, Sakuramoto H, Kawasaki T, et al. Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute medicine & surgery*. 2019 Jul;6(3):233–46.

82. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2019;48(1):16–31.
83. Kirwan R, McCullough D, Butler T, Perez de Heredia F, Davies IG, Stewart C. Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss. *GeroScience*. 2020 Dec;42(6):1547–78.
84. Sousana K P. Sarcopenia: A Contemporary Health Problem among Older Adult Populations. *Nutrients*. 2020;12(1293):1–20.
85. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2019;48(1):16–31.
86. Diaz Ballve LP, Dargains N, Urrutia Inchaustegui JG, Bratos A, Milagros Percaz M de L, Bueno Ardariz C, et al. Weakness acquired in the intensive care unit. Incidence, risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study. *Revista Brasileira de terapia intensiva*. 2017;29(4):466–75.
87. Rawal G, Yadav S, Kumar R. Post-intensive Care Syndrome: an Overview. *Journal of translational internal medicine*. 2017 Jun;5(2):90–2.
88. Jang MH, Shin M-J, Shin YB. Pulmonary and Physical Rehabilitation in Critically Ill Patients. *Acute and critical care*. 2019 Feb;34(1):1–13.
89. Viana M V, Becce F, Pantet O, Schmidt S, Bagnoud G, Thaden JJ, et al. Impact of β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) on muscle loss and protein metabolism in critically ill patients: A RCT. *Clinical Nutrition [Internet]*. 2021 Aug 1;40(8):4878–87. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.07.018>
90. Woods JA, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. *Sports Medicine and Health Science [Internet]*. 2020;2(2):55–64. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666337620300251>
91. Morais AH de A, Aquino J de S, da Silva-Maia JK, Vale SH de L, Maciel BLL, Passos TS. Nutritional status, diet and viral respiratory infections: perspectives for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. *The British journal of nutrition*. 2021 Apr;125(8):851–62.
92. Lotfi F, Akbarzadeh-Khiavi M, Lotfi Z, Rahbarnia L, Safary A, Zarredar H, et al. Micronutrient therapy and effective immune response: a promising approach for management of COVID-19. *Infection*. 2021 Jun;1–15.
93. Shah Alam M, Czajkowsky DM, Aminul Islam M, Aatur Rahman M. The role of vitamin D in reducing SARS-CoV-2 infection: An update. *International immunopharmacology*. 2021 Apr;97:107686.
94. Louca P, Murray B, Klaser K, Graham MS, Mazidi M, Leeming ER, et al. Modest effects of dietary supplements during the COVID-19 pandemic: insights from 445 850 users of the COVID-19 Symptom Study app. *BMJ Nutrition, Prevention & Health [Internet]*. 2021 Mar 22;bmjnph-2021-000250. Available from: <http://nutrition.bmj.com/content/early/2021/04/20/bmjnph-2021-000250.abstract>
95. Wessels I, Maywald M, Rink L. Zinc as a Gatekeeper of Immune Function.

- Nutrients. 2017 Nov;9(12).
96. Lordan R, Rando HM, Greene CS. Dietary Supplements and Nutraceuticals under Investigation for COVID-19 Prevention and Treatment. *mSystems*. 2021 May;6(3).
 97. Sallis R, Young DR, Tartof SY, Sallis JF, Sall J, Li Q, et al. Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: a study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2021 Apr 8;bjsports-2021-104080. Available from: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2021/04/07/bjsports-2021-104080.abstract>
 98. Field LB, Hand RK. Differentiating malnutrition screening and assessment: a nutrition care process perspective. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2015 May;115(5):824–8.
 99. Mueller C, Compher C, Ellen DM. A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2011 Jan;35(1):16–24.
 100. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2003 Jun;22(3):321–36.
 101. BAPEN: The British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. The MUST Report, Development and use of the ‘Malnutrition Universal Screening Tool’ (‘MUST’) for adults. 2003. 1–138 p.
 102. Heyland DK, Dhaliwal R, Wang M, Day AG. The prevalence of iatrogenic underfeeding in the nutritionally “at-risk” critically ill patient: Results of an international, multicenter, prospective study. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2015 Aug;34(4):659–66.
 103. Osuna-Padilla IA, Rodríguez-Moguel NC, Aguilar-Vargas A, Rodríguez-Llamazares S. High nutritional risk using NUTRIC-Score is associated with worse outcomes in COVID-19 critically ill patients. *Nutricion Hospitalaria*. 2021;38(3):540–4.
 104. Russell M, Stieber M, Brantley S, Freeman AM, Lefton J, Malone AM, et al. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.) and American Dietetic Association (ADA): standards of practice and standards of professional performance for registered dietitians (generalist, specialty, and advanced) in nutrition support. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2007 Oct;22(5):558–86.
 105. Boullata JI, Carrera AL, Harvey L, Escuro AA, Hudson L, Mays A, et al. ASPEN Safe Practices for Enteral Nutrition Therapy. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2017;41(1):15–103.
 106. Kammar-García A, Castillo-Martínez L, Villanueva-Juárez JL, Pérez-Pérez A, Rocha-González HI, Arrieta-Valencia J, et al. Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis Parameters for the Detection of Fluid Overload in the Prediction of Mortality in Patients Admitted at the Emergency Department. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2021 Feb;45(2):414–22.
 107. Pierre H, Xaverius F, Johanna F, Zanten L Van, Driessen L, Smet V De, et al. Association of bioelectric impedance analysis body composition and disease severity in COVID-19 hospital ward and ICU patients: The BIAC-19

- study. *Clinical Nutrition*. 2021;40(January):2328–36.
108. White J V, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2012 May;36(3):275–83.
 109. Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, García RWD, Jordao AA, Marchini JS. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. *Nutricion Hospitalaria*. 2008;23(6):614–8.
 110. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *Journal of the American Dietetic Association*. 1988 May;88(5):564–8.
 111. Gonzalez MC, Mehrnezhad A, Razaviarab N, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. Calf circumference: cutoff values from the NHANES 1999–2006. *The American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2021 Jun 1;113(6):1679–87. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqab029>
 112. McClave SA, DiBaise JK, Mullin GE, Martindale RG. ACG Clinical Guideline: Nutrition Therapy in the Adult Hospitalized Patient. *The American journal of gastroenterology*. 2016 Mar;111(3):315–34; quiz 335.
 113. Ferrie S, Allman-Farinelli M. Commonly used “nutrition” indicators do not predict outcome in the critically ill: a systematic review. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2013 Aug;28(4):463–84.
 114. Charney P, Malone A. *Pocket guide to nutrition assessment*. 2nd ed. Chicago, IL: American Dietetic Association; 2009.
 115. Ladino L, Velazquez O. *Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica*. 1st ed. Health Books; 2010.
 116. Espinosa-Cuevas M de los A, Rivas-Rodríguez L, González-Medina EC, Atilano-Carsi X, Miranda-Alatraste P, Correa-Rotter R. Bioimpedance vector analysis for body composition in Mexican population. *Revista de Investigación Clínica* [Internet]. 2007;59(1):15–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17569296>
 117. Gobbi M, Brunani A, Arreghini M, Baccalaro G, Dellepiane D, La Vela V, et al. Nutritional status in post SARS-Cov2 rehabilitation patients. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2021 Apr;
 118. Osuna-Padilla IA, Rodríguez-Moguel NC, Rodríguez-Llamazares S, Aguilar-Vargas A, Casas-Aparicio GA, Ríos-Ayala MA, et al. Low Phase angle is associated with 60-day mortality in COVID-19 Critically ill-patients. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2021 Jul;
 119. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *The Lancet*. 2019;393(10191):2636–46.
 120. Molano-Franco D, Arevalo-Rodriguez I, Roqué i Figuls M, Montero-Oleas N, Nuvials X, Zamora J. Plasma interleukin-6 concentration for the diagnosis of sepsis in critically ill adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019;(4). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011811.pub2/full>

121. Valtueña P, Yuste A, Balcells. La clínica y el laboratorio. 23a ed. Elsevier; 2019. 1040 p.
122. Malone AM, Nieman LC, Carrera AL, Mays A. ASPEN Enteral Nutrition Book. Second Edi. Silver Spring; 2019. 349 p.
123. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition. 2016 Feb;40(2):159–211.
124. Academy of Nutrition and Dietetics. Critical Illness: Major Recommendations. Evidence Analysis Library [Internet]. 2012. p. 1–27. Available from: <https://www.andeal.org/topic.cfm?menu=4800>.
125. Vidal Group. Vademecum [Internet]. Drug Information Systems. Available from: <https://www.vademecum.es/>
126. Reber E, Gomes F, Vasiloglou MF, Schuetz P, Stanga Z. Nutritional Risk Screening and Assessment. Journal of clinical medicine. 2019 Jul;8(7).
127. Fischer M, Jevenn A, Hipskind P. Evaluation of muscle and fat loss as diagnostic criteria for malnutrition. Nutrition in Clinical Practice. 2015;30(2):239–48.
128. Malone A, Hamilton C. The Academy of Nutrition and Dietetics/The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Consensus Malnutrition Characteristics: Application in Practice. Nutrition in Clinical Practice. 2013;28(6):639–50.
129. Parra-Rodríguez L, Szlejf C, García-González AI, Malmstrom TK, Cruz-Arenas E, Rosas-Carrasco O. Cross-Cultural Adaptation and Validation of the Spanish-Language Version of the SARC-F to Assess Sarcopenia in Mexican Community-Dwelling Older Adults. Journal of the American Medical Directors Association. 2016 Dec;17(12):1142–6.
130. Woo J. Sarcopenia. Clinics in Geriatric Medicine. 2017;33(3):305–14.
131. Woo J, Leung J, Morley JE. Validating the SARC-F: a suitable community screening tool for sarcopenia? Journal of the American Medical Directors Association. 2014 Sep;15(9):630–4.
132. Lopez-Plaza B, Gómez-Candela C, Bermejo L. Nutritional problematic related to frailty and sarcopenia in older. Nutricion Hospitalaria. 2019;36(3):49–52.
133. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. BMC Geriatrics [Internet]. 2016;16(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12877-016-0349-4>
134. Rodríguez-García WD, García-Castañeda L, Orea-Tejeda A, Mendoza-Núñez V, González-Islas DG, Santillán-Díaz C, et al. Handgrip strength: Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. Clinical Nutrition ESPEN. 2017;19:54–8.
135. Rodríguez-garcía W, García-castañeda L, Orea-tejeda A, González-Islas D, Santillán-Díaz C, Castillo-martínez L. Handgrip strength : Reference values and its relationship with bioimpedance and anthropometric variables. Clinical

- Nutrition ESPEN. 2017;XXX:1–5.
136. Fernández-Rosati J, Lera L, Fuentes-López E, Albala C. [Validation of the eat-10 score to detect dysphagia in older people]. *Revista medica de Chile*. 2018 Sep;146(9):1008–15.
 137. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy M. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Critical Care Medicine*. 2017;1–67.
 138. Walker RN, Heuberger RA. Predictive equations for energy needs for the critically ill. *Respiratory Care*. 2009;54(4):509–21.
 139. Schlein KM, Coulter SP. Best practices for determining resting energy expenditure in critically ill adults. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*. 2014 Feb;29(1):44–55.
 140. von Renesse J, von Bonin S, Held H-C, Schneider R, Seifert AM, Seifert L, et al. Energy requirements of long-term ventilated COVID-19 patients with resolved SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition Espen*. 2021.
 141. Clemente-Suárez VJ, Ramos-Campo DJ, Mielgo-Ayuso J, Dalamitros AA, Nikolaidis PA, Hormeño-Holgado A, et al. Nutrition in the Actual COVID-19 Pandemic. A Narrative Review. *Nutrients*. 2021 Jun;13(6).
 142. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements [Internet]. Vol. 55, The National Academies Press. 2006. 319–26 p. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9329268>
 143. Osuna-Padilla IA. Soporte nutricional de bolsillo. Manual para el profesional de la nutrición. 1a ed. Ciudad de México: Manual Moderno; 2018. 285 p.
 144. Burslem R, Parker A. Medical nutrition therapy for patients with malnutrition post-intensive care unit discharge: A case report of recovery from coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Nutrition in Clinical Practice*. 2021;2019:1–8.
 145. Wischmeyer PE. Enteral Nutrition Can Be Given to Patients on Vasopressors. *Critical care medicine*. 2020 Jan;48(1):122–5.
 146. Stachowska E, Folwarski M, Jamiół-Milc D, Maciejewska D, Skonieczna-Żydecka K. Nutritional Support in Coronavirus 2019 Disease. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2020 Jun;56(6).
 147. McNelly AS, Bear DE, Connolly BA, Arbane G, Allum L, Tarbhai A, et al. Effect of Intermittent or Continuous Feed on Muscle Wasting in Critical Illness: A Phase 2 Clinical Trial. *Chest [Internet]*. 2020;158(1):183–94. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.045>
 148. Osuna-Padilla I, Rodríguez-Moguel NC, Aguilar-Vargas A, Rodríguez-Llamazares S. Safety and tolerance of enteral nutrition in COVID-19 critically ill patients, a retrospective study. *Clinical nutrition ESPEN*. 2021 Jun;43:495–500.
 149. Friedli N, Baumann J, Hummel R, Kloter M, Odermatt J, Fehr R, et al. Refeeding syndrome is associated with increased mortality in malnourished medical inpatients: Secondary analysis of a randomized trial. *Medicine (United States)*. 2020;99(1).
 150. Moonen HPFX, Beckers KJH, van Zanten ARH. Energy expenditure and

- indirect calorimetry in critical illness and convalescence: current evidence and practical considerations. *Journal of Intensive Care* [Internet]. 2021;9(1):8. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40560-021-00524-0>
151. James PT, Ali Z, Armitage AE, Bonell A, Cerami C, Drakesmith H, et al. The Role of Nutrition in COVID-19 Susceptibility and Severity of Disease: A Systematic Review. *The Journal of nutrition*. 2021 Jul;151(7):1854–78.
 152. Rozga M, Cheng FW, Moloney L, Handu D. Effects of Micronutrients or Conditional Amino Acids on COVID-19-Related Outcomes: An Evidence Analysis Center Scoping Review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* [Internet]. 2021 Jul 1;121(7):1354–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.05.015>
 153. Deutz NE, Ziegler TR, Matheson EM, Matarese LE, Tappenden KA, Baggs GE, et al. Reduced mortality risk in malnourished hospitalized older adult patients with COPD treated with a specialized oral nutritional supplement: Sub-group analysis of the NOURISH study. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2021 Mar;40(3):1388–95.
 154. Bear DE, Langan A, Dimidi E, Wandrag L, Harridge SDR, Hart N, et al. β -Hydroxy- β -methylbutyrate and its impact on skeletal muscle mass and physical function in clinical practice: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*. 2019 Apr;109(4):1119–32.
 155. Cichero JAY, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, et al. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia*. 2017 Apr;32(2):293–314.
 156. Tian F, Heighes PT, Allingstrup MJ, Doig GS. Early Enteral Nutrition Provided Within 24 Hours of ICU Admission: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Critical care medicine*. 2018 Jul;46(7):1049–56.
 157. Belli S, Balbi B, Prince I, Cattaneo D, Masocco F, Zaccaria S, et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. Vol. 56, *The European respiratory journal*. 2020.
 158. Dubb R, Nydahl P, Hermes C, Schwabbauer N, Toonstra A, Parker AM, et al. Barriers and Strategies for Early Mobilization of Patients in Intensive Care Units. *Annals of the American Thoracic Society*. 2016 May;13(5):724–30.
 159. Abizanda P, López MD, García VP, Estrella J de D, da Silva González Á, Vilardell NB, et al. Effects of an oral nutritional supplementation plus physical exercise intervention on the physical function, nutritional status, and quality of life in frail institutionalized older adults: The ACTIVNES study. *Journal of the American Medical Directors Association* [Internet]. 2015;16(5):439.e9-439.e16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.02.005>
 160. Krznarić Ž, Bender DV, Laviano A, Cuerda C, Landi F, Monteiro R, et al. A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during the COVID-19 pandemic. Vol. 39, *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*. 2020. p. 1983–7.
 161. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr MJ, Mayer K, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clinical Nutrition* [Internet].

- 2019;38(2):584–93. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.07.009>
162. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2018;1(1):1–38. Available from:
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024>
 163. Barkoukis H. Nutrition Recommendations in Elderly and Aging. *Medical Clinics of North America*. 2016;100(6):1237–50.
 164. Lehtoranta L, Latvala S, Lehtinen MJ. Role of Probiotics in Stimulating the Immune System in Viral Respiratory Tract Infections: A Narrative Review. *Nutrients*. 2020 Oct;12(10).
 165. Walton GE, Gibson GR, Hunter KA. Mechanisms linking the human gut microbiome to prophylactic and treatment strategies for COVID-19. *The British journal of nutrition*. 2021 Jul;126(2):219–27.
 166. Piotrowicz K, Gaşowski J, Michel J-P, Veronese N. Post-COVID-19 acute sarcopenia: physiopathology and management. *Aging clinical and experimental research*. 2021 Jul;1–12.
 167. Battaglini D, Robba C, Fedele A, Trancă S, Sukkar SG, Di Pilato V, et al. The Role of Dysbiosis in Critically Ill Patients With COVID-19 and Acute Respiratory Distress Syndrome. *Frontiers in medicine*. 2021;8:671714.
 168. National Institutes of Health. Dietary Supplements in the Time of COVID-19 [Internet]. 2021. Available from: https://ods.od.nih.gov/factsheets/COVID19-HealthProfessional/?utm_medium=email&utm_source=govdelivery#en117
 169. d’Ettorre G, Ceccarelli G, Marazzato M, Campagna G, Pinacchio C, Alessandri F, et al. Challenges in the Management of SARS-CoV2 Infection: The Role of Oral Bacteriotherapy as Complementary Therapeutic Strategy to Avoid the Progression of COVID-19. *Frontiers in medicine*. 2020;7:389.
 170. Patel ZM. Olfactory Loss and Olfactory Training. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery* [Internet]. 2021 Jul 15; Available from:
<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2021.1507>
 171. Coelho DH, Reiter ER, Budd SG, Shin Y, Kons ZA, Costanzo RM. Quality of life and safety impact of COVID-19 associated smell and taste disturbances. *American journal of otolaryngology*. 2021;42(4):103001.
 172. O’Byrne L, Webster KE, MacKeith S, Philpott C, Hopkins C, Burton MJ. Interventions for the treatment of persistent post-COVID-19 olfactory dysfunction. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2021;(7). Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013876.pub2>
 173. Hoyois A, Ballarin A, Thomas J, Lheureux O, Preiser J-C, Coppens E, et al. Nutrition evaluation and management of critically ill patients with COVID-19 during post-intensive care rehabilitation. *JPEN Journal of parenteral and enteral nutrition*. 2021 Mar;