
Manejo nutricional perioperatorio: Revisión Bibliográfica.

Trabajo Final de Máster Nutrición y Salud

Autora: Rocío Pellejero Jiménez

Director: Mario Manuel López Mesa

Octubre 2018 – Marzo 2019



Esta obra está bajo una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/deed.es>)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Concepto de nutrición perioperatoria.....	6
1.2. Planteamiento del problema y justificación.....	6
1.3. Antecedentes de investigaciones sobre nutrición perioperatoria	7
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Objetivo principal.....	12
2.2. Objetivos secundarios	12
3. PREGUNTAS INVESTIGABLES	12
4. METODOLOGÍA.....	13
4.1. Fuentes de información.....	13
4.2. Búsqueda y selección de estudios	13
4.3. Criterios de elegibilidad	13
4.4. Fases realización de la revisión	14
4.5. Selección de estudios y extracción de datos.	15
5. RESULTADOS	18
5.1. Tabla de características de los estudios seleccionados.	19
5.2. Resultados de los estudios seleccionados.	23
5.2.1. Verdú Fernández MA et al. Factores nutricionales asociados a complicaciones en cirugía mayor abdominopélvica.....	23
5.2.2. Lluch Taltavull J et al. Soporte nutricional perioperatorio en los pacientes programados para cirugía digestiva en el Hospital Mateu Orfila.	23
5.2.3. Ribeiro de Amorim AC et al. Nutritional status and perioperative fasting time versus complications and hospital stay of surgical patients.....	25
5.2.4. Liu VX et al. Enhanced Recovery After Surgery Program Implementation in 2 Surgical Populations in an Integrated Health Care Delivery System.	25
5.2.5. Alito MA, et al. Multimodal perioperative care plus immunonutrition versus traditional care in total hip arthroplasty: a randomized pilot study	27
5.2.6. Kong S-H, et al. Effect of perioperative oral nutritional supplementation in malnourished patients who undergo gastrectomy: A prospective randomized trial.	28
5.2.7. Pham CH, et al. How long are burn patients really NPO in the perioperative period and can we effectively correct the caloric deficit using an enteral feeding “Catch-up” protocol?	29
5.2.8. Dilmen OK, et al. Does preoperative oral carbohydrate treatment reduce the postoperative surgical stress response in lumbar disc surgery?.....	30
5.2.9. Fujino H, et al. Intra-operative administration of low-dose IV glucose attenuates post-operative insulin resistance.	31

5.2.10. ..Çakar E, et al. The Effect of Preoperative Oral Carbohydrate Solution Intake on Patient Comfort: A Randomized Controlled Study	32
5.2.11. . Perumal SK et al. Impact of Perioperative Enteral Immunonutrition on Infectious Complications After Major Gastrointestinal Surgery.....	33
6. DISCUSIÓN	34
6.1. Implicación del estado nutricional.....	34
6.2. Implantación de protocolos multidisciplinares multimodales.....	35
6.3. Nutrición en el pre-operatorio.....	37
6.4. Ayuno.....	37
6.5. Administración de hidratos de carbono en el perioperatorio	38
6.6. Reintroducción precoz de la nutrición postoperatoria	40
6.7. Inmunonutrición.....	40
7. APLICABILIDAD Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	42
7.1. Limitaciones y fortalezas	42
7.2. Futuras líneas de investigación.....	42
8. CONCLUSIONES	45
9. BIBLIOGRAFÍA	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las recomendaciones de la guía ESPEN 2006 en cirugía.....	10
Tabla 2. Grados de recomendación y niveles de evidencia de la AHQR.....	11
Tabla 3. Número de estudios identificados por proveedores de bases de datos.....	15
Tabla 4. Número de estudios identificados por proveedores de bases de datos.....	15
Tabla 5. Número de estudios seleccionados por proveedores de bases de datos.....	16
Tabla 6. Síntesis de resultados de los 11 estudios seleccionados.....	19

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Intervenciones multidisciplinares pre, intra y postoperatorias en el Protocolo ERAS.....	9
Figura 2. Fases realización de la revisión bibliográfica.....	14
Figura 3. Diagrama de flujo de identificación y selección de estudios de la cadena de búsqueda con términos en inglés.....	17
Figura 4. Diagrama de flujo de identificación y selección de estudios de la cadena de búsqueda con términos en castellano.....	17

RESUMEN

Introducción: La desnutrición se asocia a mayor riesgo de mortalidad, complicaciones posquirúrgicas y prolongación del ingreso hospitalario. Sin embargo, un alto porcentaje de pacientes que se someten a cirugía presentan desnutrición. Asimismo, la cirugía supone una agresión para el paciente que desencadena una respuesta metabólica al estrés terminando en una insulinoresistencia, acrecentada además, por los largos periodos de ayuno.

Objetivos: Identificar las características y requisitos que requiere la intervención nutricional perioperatoria como parte del tratamiento multidisciplinar, para prevenir complicaciones postquirúrgicas y eventos adversos derivados del manejo nutricional, con la finalidad de propiciar una efectiva recuperación de los pacientes sometidos a cirugía.

Metodología: Se realizó una búsqueda avanzada en la biblioteca de la UOC mediante operadores booleanos y palabras claves, de estudios publicados entre 2014-2018, en inglés o español y con acceso gratuito al texto completo. En español se identificaron un total de 32 estudios y 450 en inglés, siendo seleccionados 2 y 9 respectivamente que cumplieran los criterios de selección.

Resultados y conclusiones: Existen evidencias de que la realización de protocolos multidisciplinarios perioperatorios son beneficiosos para la salud de los pacientes y contribuyen a reducir las estancias hospitalarias y las tasas de complicaciones postquirúrgicas. Entre las actuaciones nutricionales se encuentran: la evaluación y soporte nutricional preoperatorio, la administración de soluciones de hidratos de carbono para prevenir el ayuno prolongado y la realimentación postoperatoria precoz. La inmunonutrición es eficiente para suministrar los requerimientos nutricionales y nutrientes con valor añadido que pueden ayudar a modular la respuesta inflamatoria y de defensa.

Palabras clave

Nutrición perioperatoria, cirugía, desnutrición, insulinoresistencia, inmunonutrición.

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition is associated with an increased risk of mortality, post-surgical complications and length of hospital stay. However, a high percentage of patients who undergo surgery are malnourished. Likewise, surgery is an aggression factor for the patient that triggers a metabolic response to stress ending in an insulin resistance, also increased by long periods of fasting.

Objectives: To identify the characteristics and requirements that perioperative nutritional intervention requires as part of multidisciplinary treatment, to prevent postoperative complications and adverse events derived from nutritional management, in order to promote an effective recovery of patients undergoing surgery.

Material and methods: An advanced search was carried out in the UOC library using Boolean operators and key words, from studies published between 2014-2018, in English or Spanish and with free full text access. A total of 32 studies in Spanish and 450 in English were identified, with 2 and 9 being selected, respectively, that fulfilled the selection criteria.

Results and conclusions: There is evidence that the implementation of multidisciplinary perioperative protocols are beneficial for the health of patients and contribute to reduce hospital stays and postsurgical complication rates. Among the nutritional actions are: evaluation and preoperative nutritional support, the administration of carbohydrate solutions to prevent prolonged fasting and early postoperative refeeding. Immunonutrition is efficient to supply the nutritional requirements and nutrients with added value that can help to modulate the inflammatory and defense response.

Keywords

Perioperative nutrition, surgery, malnutrition, insulin resistance, immunonutrition.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Concepto de nutrición perioperatoria

Cuando hablamos de manejo nutricional perioperatorio, nos referimos a las intervenciones nutricionales que se llevan a cabo durante las semanas o días previos a una intervención quirúrgica; en las horas previas y/o durante la intervención; y en las horas siguientes a la cirugía. Se establecen así tres posibles periodos de intervención nutricional: preoperatorio, perioperatorio y postoperatorio, respectivamente.

1.2. Planteamiento del problema y justificación.

La cirugía es un factor de agresión para el organismo. Esta agresión desencadena una respuesta refleja automática: una serie de cambios inflamatorios y metabólicos de origen neuroendocrino que tienen como objetivo garantizar la defensa del organismo y reparar los órganos dañados, y se conoce como respuesta metabólica al estrés.

La respuesta metabólica al estrés engloba una serie de reacciones que incluyen la liberación de las hormonas del estrés (cortisol, catecolaminas, glucagón) y mediadores inflamatorios, que van a causar modificaciones en el tono cardiovascular, en el patrón respiratorio, disfunción gastrointestinal, depresión inmune, reacción inflamatoria, catabolismo proteico y alteraciones del metabolismo intermediario que llevan a un estado de resistencia a la insulina postoperatoria e hiperglucemia.^{1,2}

Esta resistencia a la insulina, se presenta como respuesta al estrés tras cualquier intervención quirúrgica y es más notable cuanto mayor es la envergadura de la cirugía.³ Pero la respuesta al estrés no es el único factor que desencadena esta resistencia a la insulina, se ha visto que el ayuno prolongado también es un factor desencadenante.^{2,3} Esto conlleva que el paciente sea sometido a intervención quirúrgica bajo un estado de resistencia a la insulina preoperatoria que empeorará la hiperglucemia tras la intervención.

Por otro lado, durante el ayuno prolongado al que se suele someter a los pacientes tras la intervención se encuentra que: se favorece el sobrecrecimiento bacteriano; se produce una pérdida de funcionalidad de la mucosa intestinal; disminuye la secreción intestinal de inmunoglobulina A y se produce atrofia del tejido linfoide asociado al intestino, conllevando todo ello a una disminución de la inmunidad del paciente.⁴

La capacidad de reacción frente a una cirugía y por tanto la evolución clínica, está estrechamente relacionada con el estado nutricional del paciente, entre otros aspectos⁴.

La desnutrición es un factor negativo independiente que se asocia a un mayor riesgo de mortalidad, complicaciones posquirúrgicas, prolongación del ingreso hospitalario y mayor periodo de convalecencia ^{5,6,7} en el contexto perioperatorio, lo que conlleva a mayores gastos sanitarios.⁷ Sin embargo, un alto porcentaje de pacientes que se van a someter a intervención quirúrgica presentan desnutrición preoperatoria. En el estudio multicéntrico español Prevalencia de Desnutrición y Costes Asociados (PREDiCES), se observó una prevalencia de desnutrición del 17 % en pacientes que ingresaban a cargo de cirugía y una prevalencia de desnutrición de estos del 19,7 % al alta hospitalaria.⁸

La causa de desnutrición en los pacientes quirúrgicos es multifactorial, y depende de factores como la enfermedad de base, cirugía (ayuno, catabolismo), medicación (efectos secundarios), disminución de la ingesta (disfagia, náuseas, dolor abdominal), malabsorción, aumento de las pérdidas (líquidos biológicos, drenajes, heridas) etc.

Por tanto, se cree que es necesario conocer y aplicar la evidencia existente de las necesidades nutricionales en los diferentes periodos perioperatorios, para que junto con una determinación del estado nutricional del paciente antes de ser sometido a intervención quirúrgica, se pueda conseguir unos mejores resultados de morbimortalidad y un menor gasto de recursos en salud.

Los objetivos del soporte nutricional perioperatorio van orientados a: resolver o atenuar el estado de desnutrición de los pacientes, minimizar la respuesta al estrés y la resistencia a la insulina, minimizar el balance proteico negativo evitando la desnutrición, mantener la función inmunológica mejorando la recuperación del postoperatorio y acortar el tiempo de recuperación de la función intestinal reflejándose así en la disminución de la morbimortalidad y la reducción de la estancia hospitalaria.⁷

Cuando se trate de una cirugía electiva o programada, la posibilidad de intervención nutricional cubrirá los tres periodos: preoperatorio, peroperatorio y postoperatorio. No es así el caso de las cirugías de urgencia, en las que únicamente podremos intervenir en el peroperatorio y postoperatorio

1.3. Antecedentes de investigaciones sobre nutrición perioperatoria

Estudios previos demuestran que el manejo nutricional perioperatorio permite la posibilidad de reducir la morbimortalidad. Si tenemos en cuenta los tres periodos posibles de intervención nutricional perioperatoria, la desnutrición previa a la cirugía en pacientes con tumor digestivo, mostró una tasa de complicaciones posquirúrgicas del 72 % y mortalidad del 23%, frente a un 29 % y 4 %, respectivamente, en pacientes

normonutridos.^{4,9} En pacientes con cáncer ginecológico, la prevalencia del riesgo de desnutrición severo fue de un 35,8% observándose un mayor porcentaje estadísticamente significativo de complicaciones postquirúrgicas (22,4%) en estas pacientes, frente a las que presentaban un riesgo bajo de desnutrición (7,8%).¹⁰ Existen otros estudios que han investigado si datos analíticos que representan el estado nutrición del paciente, como la prealbúmina sérica prequirúrgica, podría utilizarse como factor pronóstico para determinar qué pacientes no podrían someterse de manera segura a cirugía citorreductora. Los resultados mostraron que las complicaciones postquirúrgicas y la mortalidad fueron significativamente más comunes en las pacientes con una prealbúmina inicial < 10 mg/dl.¹¹ Muchos de los estudios tienen como población de estudio a pacientes con cáncer, siendo esta enfermedad otro factor que condiciona el estado nutricional y la evolución ante la cirugía.

Si hablamos del periodo inmediatamente anterior a la intervención, prácticas como el ayuno desde media noche, la no ingestión de líquidos antes de la cirugía etc. están siendo cuestionados. Hay protocolos que recomiendan la posibilidad de alimentar a los pacientes pocas horas antes de la cirugía, evitando el ayuno prolongado y someterlo a la cirugía en un estado postprandial que disminuya la resistencia a la insulina después del estrés quirúrgico, sin riesgo de broncoaspiración durante la inducción a la anestesia e intubación.²

Y por último, en la parte que concierne a la nutrición postoperatoria, las nuevas estrategias se han basado en evitar la sobrecarga metabólica y promover la rápida introducción de nutrientes con valor añadido como inmunonutrientes o farmaconutrientes: glutamina, arginina, ácido omega-3 y nucleótidos y de este modo, además de suministrar la cobertura de los requerimientos nutricionales, se modula la respuesta inflamatoria y mejoran los mecanismos de defensa y la capacidad de recuperación de los pacientes.^{7,12}

Parece lógico pensar en la necesidad de disponer de protocolos quirúrgicos que minimicen la agresión que la cirugía supone para el paciente y favorezcan una recuperación más rápida y eficiente.

Con esta intención surgió el Programa ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) para la Mejor Recuperación Postoperatoria, con el que se desarrolló un plan de cuidados multidisciplinar perioperatorio que tenía como fin disminuir el estrés quirúrgico y acelerar la recuperación.

Los cuidados perioperatorios van desde el ámbito quirúrgico (favoreciendo la cirugía mínimamente invasiva), anestésico (favoreciendo la analgesia multimodal), hasta intervenciones nutricionales. En resumen y en lo que a las intervenciones nutricionales se refiere, este protocolo incluye: evaluación y soporte nutricional en el preoperatorio, evitar el ayuno preoperatorio prolongado (utilizando una carga de hidratos de carbono vía oral) y restablecer la alimentación oral tan pronto como sea posible después de la cirugía evitando usar sonda nasogástrica, reemplazando así la costumbre tradicional de mantener al paciente en ayuno hasta recuperar la función del tracto gastrointestinal.² Estos protocolos se crearon inicialmente para cirugía colorrectal, pero poco a poco han ido surgiendo nuevos protocolos dirigidos a cirugía rectal, pancreatoduodenectomía, cistectomía (hasta 2013) y desde 2014 para resección gástrica, cirugía ginecológica mayor, cirugía bariátrica, resección hepática, cáncer de cabeza y cuello y reconstrucción de mama.¹³

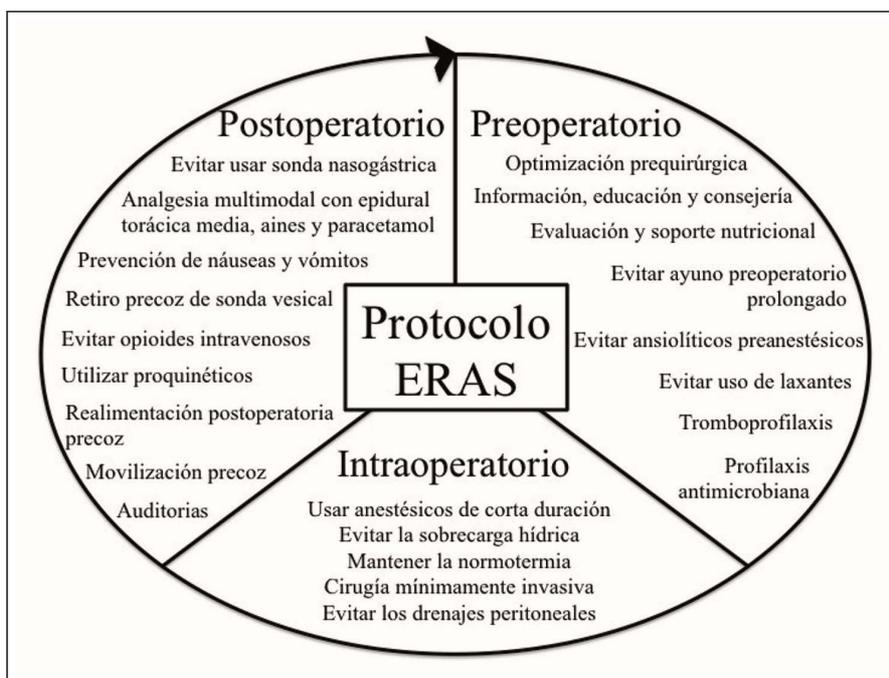


Figura 1. Intervenciones multidisciplinares pre, intra y postoperatorias en el Protocolo ERAS.

Fuente: Nutrición perioperatoria en protocolos quirúrgicos para una mejor recuperación postoperatoria (Protocolo ERAS)²

Por otro lado, la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) publicó en el año 2006 una guía de nutrición enteral en cirugía y trasplante (*ESPEN Guideline for Enteral Nutrition: Surgery and Transplantation*)³. En ella, redactan unas recomendaciones nutricionales para pacientes quirúrgicos incluyendo trasplantes, basándose en la evidencia existente en material de nutrición perioperatoria en el

contexto del concepto ERAS. Esta guía, fue actualizada en 2017 (*ESPEN Guideline: Clinical nutrition in surgery*)¹⁴ y fue una fusión de la guía del año 2006 y una guía publicada en 2009 de nutrición parenteral en cirugía (*ESPEN Guideline for Parenteral Nutrition: Surgery*)¹⁵.

En la guía de 2006 se presenta las siguientes recomendaciones (tabla1):

Tabla 1: Resumen de las recomendaciones de la guía ESPEN 2006 en cirugía.	
Recomendación	Grado de recomendación
El ayuno preoperatorio desde la medianoche no es necesario en la mayoría de los pacientes	A
La interrupción de la ingesta nutricional es innecesaria tras la cirugía en la mayoría de los pacientes.	A
Dar soporte nutricional a pacientes con riesgo nutricional grave durante 10-14 días antes de una cirugía mayor, incluso si la cirugía tiene que retrasarse. (Se considera riesgo nutricional grave: pérdida de peso 10-15% en 6 meses o IMC < 18.5 kg/m ² o evaluación global subjetiva Grado C o albúmina sérica <3 g/dl.	A
Iniciar soporte nutricional sin retraso si se anticipa que el paciente no podrá comer durante más de 7 días de forma perioperatoria (incluso en pacientes sin desnutrición evidente) o en pacientes que no pueden mantener la ingesta oral por encima del 60% de la ingesta recomendada durante más de 10 días.	C
Considerar la combinación con nutrición parenteral en pacientes en los que existe una indicación de apoyo nutricional y en los que no se pueden satisfacer las necesidades energéticas (60% del requerimiento calórico) a través de la vía enteral	C
Vía enteral preferida excepto en: obstrucción intestinal o íleo severo, shock severo o isquemia intestinal.	C
Alentar a los pacientes que no satisfacen sus necesidades energéticas con la dieta, a tomar suplementos nutricionales orales durante el período preoperatorio	C
Administrar la nutrición enteral preoperatoria antes del ingreso en el hospital	C
Los pacientes que vayan a ser sometidos a cirugía y que no se considere tener riesgo de aspiración, pueden beber líquidos claros hasta 2 horas antes de la anestesia, y sólidos hasta 6 horas antes de la anestesia.	A
Administrar carga de carbohidratos preoperatoria (la noche anterior y 2 h antes de la cirugía) en la mayoría de los pacientes que se someten a una cirugía mayor.	B
Iniciar la ingesta de alimento o nutrición enteral pronto después de cirugía gastrointestinal.	A
La ingesta oral, incluidos los líquidos claros, puede iniciarse dentro de las horas posteriores a la cirugía en la mayoría de los pacientes que se someten a resecciones de colon.	A
Aplicar alimentación por sonda en pacientes en los que no se puede iniciar la nutrición oral temprana, con especial atención a aquellos que: se someten a cirugía mayor de cabeza o cuello o cirugía gastrointestinal por cáncer (A); con trauma severo (A); en pacientes cuya ingesta se prevea que sea menor del 60% de sus necesidades durante más de 10 días (C).	A A C
Iniciar la nutrición enteral por sonda dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía.	A
Iniciar la nutrición enteral por sonda a baja velocidad debido a la limitada tolerancia intestinal	C
Puede llevar de 5-7 días alcanzar la ingesta deseada sin que se considere dañino	C
Reevaluar regularmente el estado nutricional durante el ingreso y, si es necesario, continuar con el apoyo nutricional tras el alta hospitalaria en pacientes que hayan recibido apoyo nutricional en forma perioperatoria.	C

En la mayoría de los pacientes, se considera apropiada una fórmula estándar de proteína completa.	C
Utilizar nutrición enteral preferentemente con sustratos inmunomoduladores (arginina, ácidos grasos omega-3 y nucleótidos) en el perioperatorio independientemente del riesgo nutricional en los siguientes pacientes: cirugía mayor de cabeza y cuello, cirugía mayor abdominal en pacientes con cáncer y tras un trauma severo	A
Siempre que sea posible, empezar 5-7 días antes de la cirugía.	C
Y continuar 5-7 días tras la cirugía en cirugías no complicadas.	C
<i>Fuente: ESPEN Guideline for Enteral Nutrition: Surgery and Transplantation. Tabla adaptada.</i>	

Tabla 2: Grados de recomendación y niveles de evidencia de la AHQR	
Grado de recomendación	Requerimientos
A	Metaanálisis de estudios controlados aleatorizados, o Al menos un estudio controlado aleatorizado.
B	Al menos un estudio controlado sin aleatorización bien diseñado, o Al menos un estudio bien diseñado cuasiexperimental, o Estudios descriptivos no experimentales bien diseñados.
C	Opinión de expertos o experiencia clínica.
AHQR: Agency for Health Research and Quality. <i>Fuente: Moran et al. Soporte nutricional perioperatorio. ⁴</i>	

Por todo ello, se cree interesante realizar una revisión bibliográfica que intente plasmar qué resultados se están obteniendo en el estudio y aplicación de las nuevas estrategias de nutrición perioperatoria, sobre todo enfocado a pacientes que no padezcan cáncer, ya que, actualmente, es donde más estudios parece que hay.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

Identificar las características y requisitos que requiere la intervención nutricional perioperatoria como parte del tratamiento multidisciplinar, para prevenir complicaciones postquirúrgicas y eventos adversos derivados del manejo nutricional, con la finalidad de propiciar una efectiva recuperación de la salud de los pacientes que se someten a cirugía.

2.2. Objetivos secundarios

- Identificar cómo afecta el estado nutricional del paciente durante la recuperación postquirúrgica.
- Comprobar si es factible la implantación de protocolos multimodales que conlleven cambios en el manejo nutricional clásico en el perioperatorio y si se obtienen los resultados esperados.
- Establecer qué medidas nutricionales se deben llevar a cabo antes de una intervención quirúrgica, en las horas previas a la cirugía y tras ésta.
- Identificar posibles criterios analíticos sobre los que se pueda intervenir nutricionalmente que puedan pronosticar un mal resultado de la intervención quirúrgica.

3. PREGUNTAS INVESTIGABLES

- ¿Cómo influye el estado nutricional del paciente en la recuperación postquirúrgica?
- ¿Cuáles son las evidencias científicas existentes sobre medidas nutricionales a realizar antes y después de una intervención quirúrgica para preservar la salud y favorecer la recuperación de los pacientes?
- ¿La mejora del estado nutricional antes de la intervención permite prevenir el riesgo de complicaciones?
- ¿Es factible la implantación de protocolos que mejoren la recuperación de los pacientes?

4. METODOLOGÍA

4.1. Fuentes de información

La revisión bibliográfica se desarrolló a través del buscador de la biblioteca de la UOC, que permite obtener información de diferentes bases de datos.

4.2. Búsqueda y selección de estudios

La recopilación de estudios se llevó a cabo a través de una búsqueda avanzada en el buscador de la biblioteca de la UOC entre los meses de noviembre y diciembre de 2018. Para la búsqueda se utilizaron las palabras clave que definen el tema a estudio en los idiomas inglés y castellano, utilizándose los términos: *perioperative nutrition* y *nutrición perioperatoria*, respectivamente. De este modo, se requirió la realización de dos estrategias de búsqueda. Para la primera cadena de búsqueda con los términos en inglés, se requirió el uso del operador lógico “NO” para aumentar la precisión de la búsqueda excluyendo los términos “cancer”, “oncology”, “obese”, “bariatric” y “pediatric”. Además, el término *nutrition* iba precedido y terminado con el signo de asterisco (*) para abarcar diferentes términos con la misma raíz: (*perioperative *nutrit**). Respecto a la búsqueda con los términos clave en castellano, se utilizó del mismo modo el operador lógico “NO” para aumentar la precisión de búsqueda excluyéndose los términos “cáncer”, “oncolog*”, “pediatri*”, “bariatri*” y “obes*”. Estos términos iban terminados con el signo asterisco para abarcar diferentes palabras con la misma raíz, al igual que el término *perioperatori** y el término **nutric** al que también le precedía otro asterisco. Con lo cual, las cadenas de búsqueda fueron:

- Cadena 1: “Perioperative *nutrit*” NO “cancer” NO “oncology” NO “pediatric” NO “bariatric” NO “obese”.
- Cadena 2: “*nutric* perioperatori*” NO “cáncer” NO “oncolog*” NO “pediatri*” NO “bariatri*” NO “obes*”.

La búsqueda se limitó a artículos que se tuviera acceso gratuito al texto completo, que estuvieran redactados en inglés o castellano y que hubieran sido publicados en los últimos 5 años (2014-2018).

4.3. Criterios de elegibilidad

Los criterios de selección que se tuvieron en cuenta para elegir los artículos fueron:

- Que el objeto de estudio fueran humanos mayores de 18 años.
- Que fueran artículos publicados entre los años 2014 y 2018.

- Que estuvieran escritos en castellano o en inglés.
- Que estuvieran disponibles los textos completos.
- Que estudiaran o analizaran aspectos de la nutrición perioperatoria y la influencia que tienen sobre resultados de morbilidad, y/o que estudiaran o analizaran la influencia del estado nutricional en el resultado de las intervenciones quirúrgicas.

Según los criterios de exclusión se rechazaron las revisiones sistemáticas, los estudios que no cumplía alguno de los criterios de elegibilidad, los estudios que no cumplían los criterios de búsqueda, los que no se adecuaban al objetivo de la revisión y los que estuvieron repetidos en diferentes bases de datos. Se excluyeron también los estudios que fueran específicos de pacientes con cáncer o de pacientes obesos.

4.4. Fases realización de la revisión

- Fase 1. Definición del proyecto
- Fase 2. Estrategia de búsqueda y criterios
- Fase 3. Búsqueda y selección de estudios
- Fase 4. Organización de la información.
- Fase 5. Realización Resultados y Discusión.
- Fase 6. Conclusiones.
- Fase 7. Entrega TFM.

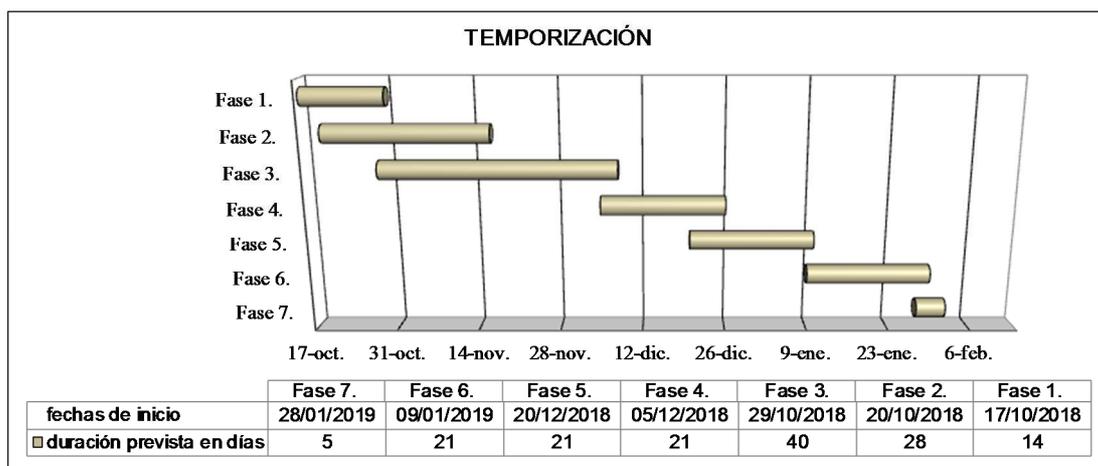


Figura 2. Fases realización de la revisión bibliográfica. Fuente: elaboración propia.

4.5. Selección de estudios y extracción de datos.

Para la realización de la selección de estudios, se ha utilizado la búsqueda avanzada de fuentes primarias y secundarias, de acuerdo al diseño metodológico señalado en los apartados 4.1, 4.2 y 4.3 anteriormente mencionados.

La búsqueda avanzada en la Biblioteca de la Universidad UOC mediante la cadena de búsqueda ((*perioperative *nutrit**) -cancer -oncology -pediatric -bariatric -obese) de estudios comprendidos entre 2014-2018 en idiomas inglés y castellano, nos reportó un total de 450 resultados (Tabla 3).

La búsqueda con los términos en castellano mediante la cadena de búsqueda ((*nutric* perioperat*) -cancer -oncolog* -pediatri* -bariatri* -obes*) de estudios comprendidos entre 2014-2018 en idiomas castellano e inglés, nos reportó un total de 32 resultados (Tabla 4).

Cadena de búsqueda: perioperative *nutrit* NO cancer NO oncology NO pediatric NO obese NO bariatric 2014-2018	Academic Search Index	CINAHL Complete	Complementary Index	Dialnet plus	Directory of open access	Fuente Académica Premier	MEDLINE	MEDLINE Complete	OpenAire	Regional business news	SciELO	Science citation index	Science direct	Scopus	Social sciences citation index	Supplemental index	Total
	28	42	78	1	12	3	49	66	3	2	2	51	52	41	1	19	450

cadena de búsqueda: *nutrit* perioperat* NO cancer NO oncolog* NO pediatri* NO bariatri* NO obes*	Academic Search Index	CINAHL Complete	Complementary Index	Dialnet Plus	MEDLINE	MEDLINE Complete	SciELO	Science Direct	Scopus	Total
	6	3	4	3	3	1	5	1	6	32

Tras la realización de las dos búsquedas y la extracción de los resultados duplicados, se obtuvieron un total de 213 resultados (200 resultados correspondientes a la búsqueda con los términos en inglés, y 13 resultados correspondientes a la búsqueda con los

términos en castellano). Estos 213 resultados, fueron unificados y sometidos a una segunda criba tras lectura del título excluyendo aquellos artículos que no estuvieran relacionados con la nutrición en el contexto perioperatorio, o que no estuviera en alguno de los dos idiomas. Además, se excluyeron aquellos estudios cuyo resumen no aportaba datos relevantes relacionados con los objetivos del trabajo, así como los que no tenían acceso completo gratuito y los que no tenían que ver con el tema en estudio o la población en estudio.

El número de estudios seleccionados para la realización de esta revisión ha sido de un total de 11 (Tabla 5).

Tabla 5. Número de estudios seleccionados por proveedores de bases de datos

Ambas cadenas de búsqueda	CINAHL Complete	Directory of open access journals	MEDLINE Complete	SciELO	Science direct	Scopus	Total
	1	1	1	2	3	3	11

En los diagramas de flujo se señala el proceso de identificación y selección de estudios realizada en este trabajo de revisión (Figura 3 y 4).

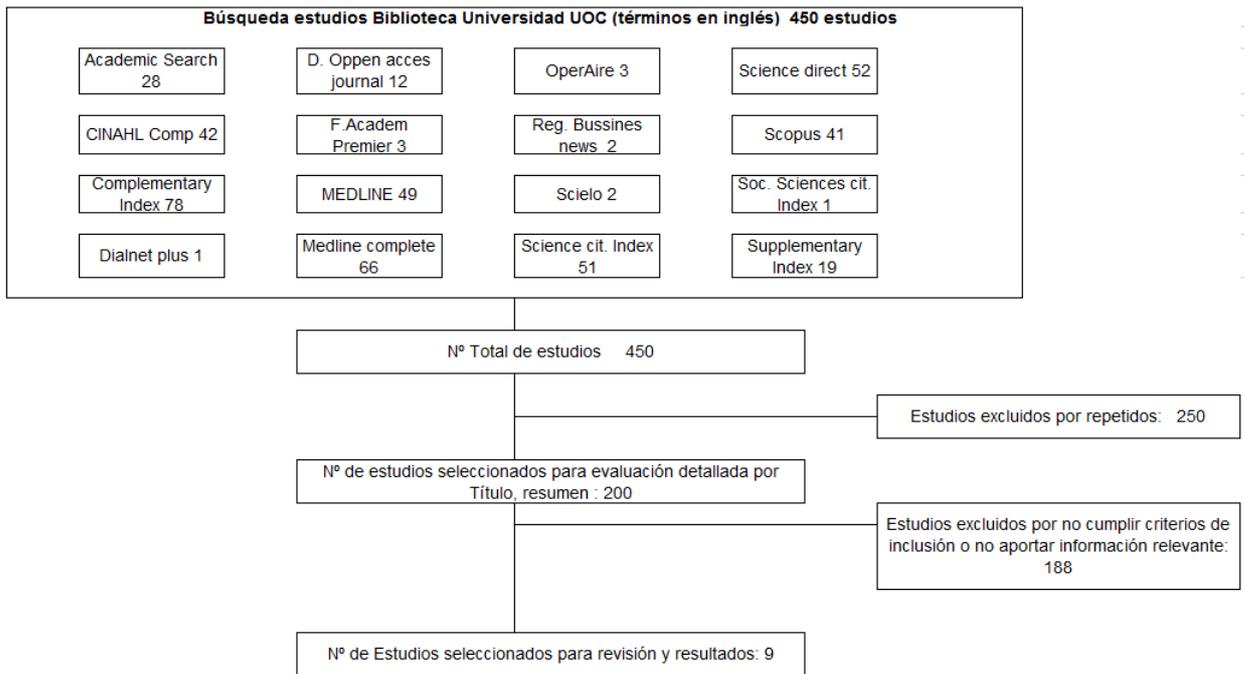


Figura 3. Diagrama de flujo de identificación y selección de estudios de la cadena de búsqueda con términos en inglés. *Fuente: elaboración propia.*

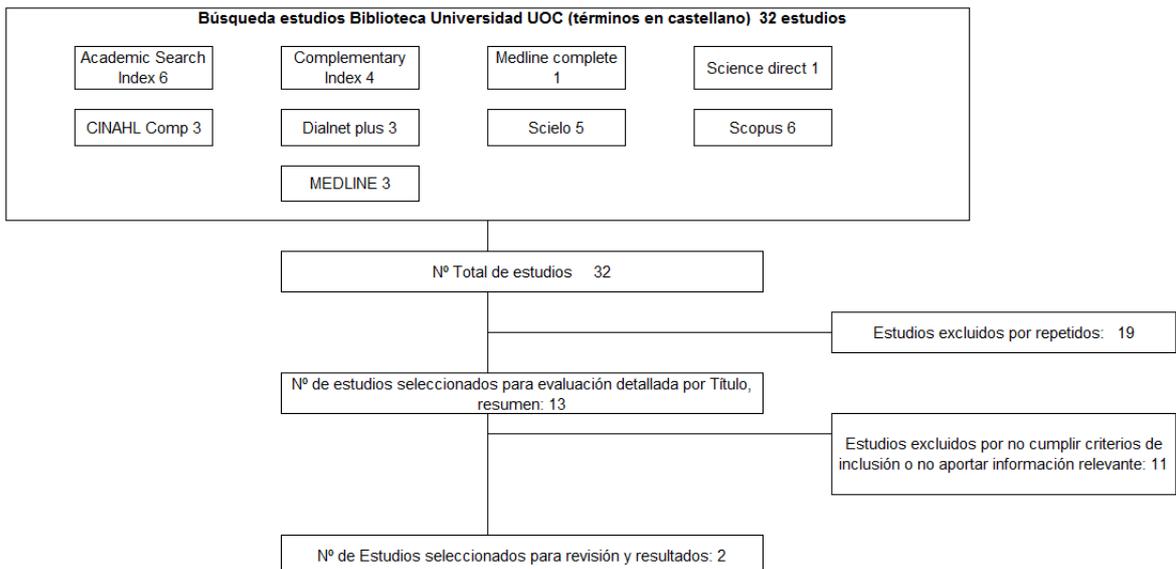


Figura 4. Diagrama de flujo de identificación y selección de estudios de la cadena de búsqueda con términos en castellano. *Fuente: elaboración propia*

5. RESULTADOS

Realizado el proceso de identificación, selección y extracción de datos de los 11 estudios seleccionados, se procede a continuación a exponer las características de dichos estudios en el apartado 5.1 (tabla 6) y el resumen abreviado en el apartado 5.2.

5.1. Tabla de características de los estudios seleccionados.

Tabla 6 . Síntesis de resultados de los 11 estudios seleccionados			
Pacientes	Objetivo	Resultados	Conclusiones
1. Verdú-Fernández MA et al. 2018 ¹⁶ . Factores nutricionales asociados a complicaciones en cirugía mayor abdominopélvica			
255 pacientes Cirugía mayor abdominopélvica	Identificar los factores relacionados con las complicaciones posquirúrgicas con especial atención a los factores nutricionales.	Los pacientes con complicaciones postquirúrgicas grado II-V (según la escala Clavien-Dindo) presentan menor IMC prequirúrgico, niveles más bajos de hemoglobina y albúmina prequirúrgicas, y transcurren más días hasta que inician tolerancia oral tras la cirugía, que aquellos pacientes que no presentan complicaciones o éstas son más leves (grado 0 y I).	Existen factores relacionados con el estado nutricional que se relacionan con la morbilidad de la cirugía mayor abdominopélvica, como son la hemoglobina, albúmina, IMC y el inicio temprano de la dieta oral, factores que son modificables. El estado nutricional del paciente quirúrgico está relacionado con las complicaciones tras la cirugía.
2. Lluch Taltavull J et al., 2014 ¹⁷ . Soporte nutricional perioperatorio en los pacientes programados para cirugía digestiva en el Hospital Mateu-Orfila			
63 pacientes Cirugía mayor digestiva	Evaluación de la efectividad del soporte nutricional preoperatorio en pacientes desnutridos.	Los pacientes desnutridos NO suplementados con una fórmula hipercalórica/hiperproteica antes de la cirugía, aumentan significativamente ($p < 0,05$) las variables de morbilidad respecto a pacientes desnutridos SI suplementados.	Prevenir la desnutrición perioperatoria, a través de una evaluación por las unidades de nutrición clínica estableciendo un soporte nutricional específico es un objetivo prioritario.
3. Ribeiro de Amorim AC et al. 2015 ¹⁸ . Nutritional status and perioperative fasting time versus complications and hospital stay of surgical patients			
84 pacientes Cirugía del tracto gastrointestinal y/o pared abdominal	Evaluar la influencia del estado nutricional y el tiempo de ayuno pre y post operatorio en la aparición de complicaciones quirúrgicas y la duración de la estancia hospitalaria siguiendo protocolos de atención multimodal.	No se encontraron asociaciones significativas entre los parámetros nutricionales y las complicaciones postoperatorias. Se encontró correlación negativa entre IMC y duración de estancia. Se encontró correlación positiva entre el % de pérdida de peso y la duración de la estancia. No se encontró diferencia estadística entre el tiempo de ayuno preoperatorio comparando los pacientes con y sin complicaciones. La mediana del tiempo de ayuno postoperatorio fue mayor en los pacientes que tuvieron complicaciones.	El mal estado nutricional y la duración del ayuno perioperatorio pueden asociarse a complicaciones postquirúrgicas y mayor duración del ingreso hospitalario.

Tabla 6 (continuación). Síntesis de resultados de los 11 estudios seleccionados

Pacientes	Objetivo	Resultados	Conclusiones
4. Liu VX, et al. 2017 ¹⁹ . Enhanced Recovery After Surgery Program Implementation in 2 Surgical Populations in an Integrated Health Care Delivery System.			
15.849 pacientes Resección colorrectal y fractura de cadera	Evaluar los resultados de la implantación del protocolo ERAS comparando los objetivos antes y después de la implantación, en dos poblaciones quirúrgicas diferentes.	La estancia hospitalaria se redujo significativamente en ambos grupos quirúrgicos tras la implantación de 5,1 a 4,2 días en el grupo de cirugía colorrectal y de 3,6 a 3,2 días en el de cirugía de cadera. La tasa de complicaciones se redujo significativamente de 18,1% a 14,7% en el grupo de colorrectal y de 30,8% a 24,9 % en cirugía de cadera. La mortalidad se redujo en cirugía colorrectal y aumentó la tasa de altas hospitalarias en cirugía de cadera.	La implantación del programa ERAS altera exitosamente los objetivos propuestos en pacientes sometidos a cirugía de resección colorrectal y pacientes sometidos a cirugía de cadera, reflejándose en una disminución de la estancia hospitalaria y menor tasa de complicaciones postquirúrgicas.
5. Alito MA, et al. 2016 ²⁰ . Multimodal perioperative care plus immunonutrition versus traditional care in total hip arthroplasty: a randomized pilot study			
32 pacientes Artroplastia total de cadera.	Evaluar la implantación de un protocolo multimodal junto con la administración de un suplemento inmunomodulador en el preoperatorio, y su efecto en la duración de la estancia hospitalaria y en la fase de respuesta aguda.	En la implantación del protocolo ACERTO, ningún paciente sufrió broncoaspiración durante la inducción de la anestesia. Los pacientes del grupo ACERTO estuvieron una media de tres días menos de ingreso hospitalario con diferencia estadísticamente significativa frente al grupo control.	La aplicación del protocolo ACERTO es seguro en pacientes que van a ser sometidos a artroplastia total de cadera porque no incrementa el riesgo de broncoaspiración, y además permite una estancia hospitalaria menor y un incremento menor de la PCR.
6. Kong S-H, et al. 2018 ²¹ . Effect of perioperative oral nutritional supplementation in malnourished patients who undergo gastrectomy: A prospective randomized trial.			
127 pacientes Gastrectomía	Evaluar la efectividad de la administración de un suplemento nutricional oral durante 2 semanas antes de una gastrectomía, comparándolo con un grupo control que no recibe suplemento.	En el grupo suplementado se observó una tendencia a la baja en la incidencia de complicaciones, pero no fue estadísticamente significativo. La duración de la estancia hospitalaria, cambios en el peso corporal y calidad de vida, no fueron significativamente diferentes entre los grupos. En un subgrupo de pacientes (desnutrición severa) se observó menor incidencia de complicaciones y menor gravedad. En este subgrupo de pacientes la incidencia de complicaciones infecciosas fue significativamente menores.	La administración preoperatoria de un suplemento nutricional oral durante 2 semanas antes de una gastrectomía, no reduce la incidencia global de complicaciones postquirúrgicas en pacientes moderadamente o severamente desnutridos o con un IMC < 18.5 kg/m2.

Tabla 6 (continuación). Síntesis de resultados de los 11 estudios seleccionados

Pacientes	Objetivo	Resultados	Conclusiones
7. Pham CH, et al. 2018. ²² How long are burn patients really NPO in the perioperative period and can we effectively correct the caloric deficit using an enteral feeding "Catch-up" protocol?			
41 pacientes Quemados sometidos a cirugía	Conocer los tiempos reales de ayuno preoperatorio y analizar la eficacia de los protocolos de realimentación tras ayuno desde medianoche.	La duración promedio del ayuno hasta el inicio de la cirugía fue de 9.3±3.1 horas y la duración promedio del ayuno hasta el inicio de la realimentación fue de 14.2 ± 4.1 horas. El protocolo de realimentación tras el ayuno fue efectivo en un 68,8% de los casos, reponiendo una media de 92,5±8.0% de las kcal perdidas durante el ayuno.	En la práctica los períodos de ayuno son mayores que los recomendados por American Society of Anesthesiologists, siendo este un punto mejora. El protocolo de realimentación es satisfactorio en la mayoría de los casos
8. Dilmen OK, et al. 2017 ²³ . Does preoperative oral carbohydrate treatment reduce the postoperative surgical stress response in lumbar disc surgery?			
40 pacientes Disco lumbar	Evaluar el efecto que tiene la administración de hidratos de carbono en la resistencia a la insulina y en la repuesta al estrés postoperatorio durante las 24 horas siguientes a la cirugía.	No se observaron diferencias entre los pacientes que guardaron ayuno y los que se les administró hidratos de carbono en el pre-operatorio inmediato cuando se estudió la resistencia la insulina y la respuesta al estrés quirúrgico.	El uso de hidratos de carbono en el pre-operatorio inmediato no atenúa el desarrollo de la resistencia a la insulina en pacientes sometidos a cirugía de disco lumbar.
9. Fujino H, et al. 2014 ²⁴ . Intra-operative administration of low-dose IV glucose attenuates post-operative insulin resistance.			
22 pacientes Maxilofacial	Investigar el efecto que tiene la administración de glucosa IV a bajas dosis durante el operatorio en la resistencia a la insulina postoperatoria, en pacientes sometidos a cirugía maxilofacial.	Los niveles de glucosa se mantuvieron estables en ambos grupos. La concentración sérica de cuerpos cetónicos fue significativamente mayor en el grupo control. La tasa de reducción de la tasa de infusión de la glucosa fue significativamente menor en el grupo Ringer-glucosa (43,3±20.7%) que en el grupo control (57,7±9.3%).	La administración de una solución Ringer-glucosa 1.5% durante la cirugía atenúa el incremento en la resistencia a la insulina postoperatoria.

Tabla 6 (continuación). Síntesis de resultados de los 11 estudios seleccionados

Pacientes	Objetivo	Resultados	Conclusiones
10. Çazar E, et al. 2017 ²⁵ . The Effect of Preoperative Oral Carbohydrate Solution Intake on Patient Comfort: A Randomized Controlled Study			
90 pacientes Tiroidectomía	Evaluar el efecto que tiene una carga oral de hidratos de carbono, en la sensación de malestar preoperatorio y en las complicaciones postoperatorias de los pacientes.	Los pacientes que se mantuvieron en ayuno desde medianoche y los pacientes a los que se les administró glucosa IV durante la noche previa a la cirugía presentaban significativamente más malestar preoperatorio (hambre, sed, sequedad de boca, frío y dolor de cabeza) que los pacientes que se les administró hidratos de carbono vía oral la noche de antes de la cirugía.	En pacientes con cirugía programada de tiroidectomía, una administración de 800 ml de hidratos de carbono la noche de antes a la cirugía y 400 ml dos horas antes, reduce la sensación de hambre, sed, sequedad de boca, frío y dolor de cabeza de los pacientes. Además, pueden presentar menos vómitos y dolor postoperatorio.
11. Perumal et al. 2014 ²⁶ . Impact of Perioperative Enteral Immunonutrition on Infectious Complications After Major Gastrointestinal Surgery			
50 pacientes Cirugía mayor abdominal	Estudiar el impacto que tiene en las complicaciones infecciosas la administración de una nutrición enteral inmunomoduladora durante el perioperatorio en pacientes sometidos a cirugía mayor gastrointestinal.	No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la tasa de aparición de complicaciones infecciosas ni en la duración de la estancia hospitalaria entre ambos grupos. En un subgrupo de pacientes desnutridos (IMC<19 kg/m ²) se observaron diferencias significativas en la duración del ingreso para los pacientes que recibían inmunonutrición.	La administración de una nutrición inmunomoduladora durante el perioperatorio no disminuye la incidencia de complicaciones infecciosas ni la duración de la estancia hospitalaria, únicamente los pacientes desnutridos parecen beneficiarse de una reducción de la estancia hospitalaria

5.2. Resultados de los estudios seleccionados.

5.2.1. Verdú Fernández MA et al. Factores nutricionales asociados a complicaciones en cirugía mayor abdominopélvica.

En este estudio retrospectivo observacional 255 pacientes que se sometieron a cirugía mayor abdominopélvica fueron divididos en dos grupos: en el grupo 1 (152 pacientes) se incluyeron a los pacientes que tras la cirugía, no sufrieron complicaciones o éstas fueron leves (grado 0 y grado I según la escala de Clavien-Dindo respectivamente) y en el grupo 2 se incluyeron a los pacientes (103 pacientes) que tras cirugía experimentaron complicaciones más graves de grado II, III, IV y V.

Se estudiaron variables relacionadas con la situación basal de paciente como: talla, peso, índice de masa corporal, hemoglobina y albúmina y variables de resultado como: estancia hospitalaria, infección de herida quirúrgica, dehiscencia de sutura, reintervención quirúrgica, infección respiratoria o urinaria, íleo, días de inicio de la dieta oral y utilización de nutrición parenteral o enteral.

En lo referente a los parámetros nutricionales y su relación con los diferentes grados de complicaciones, factores como el IMC prequirúrgico, la albúmina y hemoglobina preoperatorias, o los días hasta el inicio de la tolerancia oral, presentaron asociación significativa, es decir, los pacientes que sufrieron complicaciones más graves, grado > I, presentaban menor IMC prequirúrgico (27,86 kg/m² vs 30,12 p=0,011), menor hemoglobina prequirúrgica (11,39 vs 12,81 g/dl p<0,001), menor albúmina prequirúrgica (4,0 vs 4,17 g/dl p=0.004) y los días hasta el inicio de la dieta oral eran más (3,27 vs 1,36 días p<0.001).

Concluyen que existen factores como la hemoglobina, albúmina, IMC prequirúrgicos así como el inicio tardío de la dieta oral que están relacionados con complicaciones postquirúrgicas de más gravedad en pacientes sometidos a cirugía mayor abdominopélvica.

5.2.2. Lluch Taltavull J et al. Soporte nutricional perioperatorio en los pacientes programados para cirugía digestiva en el Hospital Mateu Orfila.

En el contexto del problema de morbilidad que conlleva la desnutrición hospitalaria, Lluch et al. han querido estudiar en su trabajo la implicación de la desnutrición del paciente ante los resultados de una cirugía mayor digestiva. Consideran importante identificar a los pacientes con riesgo de desnutrición o con desnutrición

instaurada para poderles propiciar un soporte nutricional adecuado antes y después de la cirugía.

Para ello realizan un estudio prospectivo con un total de 63 pacientes. Se valoró su estado nutricional en tres momentos: coincidiendo con la consulta de anestesia, dentro de las 24-48 horas tras el ingreso y previo al alta. Tras la primera valoración, se les dividió en tres grupos: un grupo de normonutridos, otro grupo de pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición a los que se les suplementó con fórmula oral completa hipercalórica e hiperproteica unos 6-10 días antes de la cirugía; y otro grupo de pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición sin suplementación oral (este último grupo retrospectivo). Para la valoración nutrición utilizan el sistema *FANBAL* y test Mini Nutritional Assessment (MNA).

Para estudiar la efectividad de la suplementación oral preoperatoria, observaron: la morbimortalidad (recogiendo variables como tasa de infecciones, fracaso renal, hiperglucemia, éxitus, vómitos, diarrea, sepsis, días de nutrición parenteral, días de estancia hospitalaria y días de estancia en UCI) y variación en los marcadores de malnutrición (prealbúmina, colesterol total, linfocitos, proteínas totales, albúmina, peso e índice de masa corporal).

Obtienen que el grupo desnutrido no suplementado muestra un aumento estadísticamente significativo frente al grupo desnutrido sí suplementado en las siguientes variables de morbimortalidad: infección de herida (0% vs 24,6%; $p = 0,001$), hiperglucemia (32,6% vs 59,6%; $p = 0,001$), éxitus (4,7% vs 14,0%; $p = 0,008$), estancia hospitalaria (9,86 días vs 13,54; $p = 0,006$), estancia en UCI (0,55 días vs 3,21; $p = 0,037$) y administración de nutrición parenteral (1,67 días vs 6,78; $p = 0,001$).

En cuanto a los marcadores de malnutrición, en ambos grupo se observó disminución de estos marcadores si se comparaba la primera analítica que se les extraía durante la consulta con anestesia días antes del ingreso, con la analítica extraída justo antes de la operación (24-48h). Sin embargo, en el grupo de pacientes desnutridos suplementados, únicamente se observaba disminución estadísticamente significativa en los linfocitos, cuando en el grupo de pacientes desnutridos no suplementados, estas diferencia eran mayores, y se observaba en más parámetros como colesterol, linfocitos, proteínas totales y albúmina.

Por tanto, concluyen que la suplementación nutricional preoperatoria, en pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición que se van a someter a cirugía digestiva, permite

llegar a los pacientes a esta intervención en un estado nutricional e inmunológico mejor, lo que conlleva a una menor tasa de complicaciones post-cirugía, justificando la necesidad de realizar una intervención dietético-nutricional antes y después de la cirugía.

5.2.3. Ribeiro de Amorim AC et al. Nutritional status and perioperative fasting time versus complications and hospital stay of surgical patients

Se trata de un estudio de cohortes. Fueron 84 pacientes de los que se recogieron datos como: riesgo nutricional (NRS 2002), IMC, % de pérdida de peso, duración del periodo de ayuno preoperatorio y postoperatorio y se observó si estos parámetros nutricionales estaban en relación con las complicaciones postoperatorias y/o con la duración de la estancia hospitalaria.

Un 26,0 % de los pacientes presentó riesgo de desnutrición. Se observaron reacciones adversas gastrointestinales en un 33,3% de los pacientes, 23,8 % náuseas y 21,4 % vómitos. Las complicaciones postoperatorias fueron pocas, y la media de hospitalización fueron de $3 \pm 3,3$ días.

No se observaron diferencias significativas entre los parámetros nutricionales y el desarrollo de complicaciones postoperatorias.

Se encontró una correlación negativa entre el IMC y la duración de la estancia hospitalaria (-0,261; $p = 0,017$), y se encontró una correlación positiva entre % WL y la duración de la estancia hospitalaria (0,321; $p = 0,036$).

No hubo diferencia estadística entre el tiempo de ayuno preoperatorio de los pacientes con y sin complicaciones postoperatorias ($4,3 \pm 1,0$ horas y $4,8 \pm 1,9$ horas, respectivamente ($p = 0,550$)).

Concluyen que el mal estado nutricional y la duración del ayuno perioperatorio pueden asociarse a complicaciones postquirúrgicas y mayor duración del ingreso hospitalario.

5.2.4. Liu VX et al. Enhanced Recovery After Surgery Program Implementation in 2 Surgical Populations in an Integrated Health Care Delivery System.

En el marco de la implementación de los programas ERAS, este estudio compara diferentes objetivos del programa ERAS (manejo del dolor, movilidad, nutrición y compromiso del paciente) antes de la implantación del programa ERAS y después de la implantación. Lo hace en dos poblaciones quirúrgicas diferentes: en pacientes sometidos a resección colorrectal y en pacientes sometidos a reparación de fractura de

cadera. De este modo, ven si hay cambios al aplicar estos objetivos entre las dos etapas (antes y después de la implantación) y si esos cambios se ven reflejados en resultados como: duración de la estancia hospitalaria, mortalidad, altas y reingresos a los 30 días.

Los objetivos nutricionales que se implantaron con el nuevo programa fueron: administración de sólidos hasta las 8-12 horas antes de la cirugía, toma de líquidos claros hasta 2 horas antes de la cirugía, la toma de una bebida rica en hidratos de carbono en las 2-4 horas previas a la cirugía y el inicio de la nutrición en las 12 horas siguientes a la operación y se midió, para comparar entre el antes y el después de la implantación, ayuno reducido, la provisión de nutrición oral dentro de las 12 horas siguientes a la cirugía y el tiempo transcurrido desde la cirugía hasta la primera alimentación.

Los pacientes incluidos en los grupos de resección colorrectal y reparación de fractura de cadera fueron 3768 y 5002 pacientes respectivamente en el grupo de estudio post implantación; y 5556 y 1523 pacientes, respectivamente, en el grupo de estudio pre-implantación.

La mayoría de los objetivos demostraron cambios estadísticamente significativos entre las fases de pre y post implantación en ambos grupos de pacientes quirúrgicos. Entre los objetivos de nutrición, los tres demostraron cambios significativos, entre ellos, el inicio de la nutrición temprana aumento de un 13% a un 39,2 % en los pacientes de cirugía colorrectal y de 45,6 a 57,1 % en los de cirugía de cadera ($p < 0,001$) y el tiempo de ayuno hasta la primera ingesta se redujo de una media de 27 horas (18,4-54,1h) hasta 16,4 (7,0-23,2) y de una media de 12,6 h (6,5-17,5) a 10,3 (4,9-15,7h) ($p < 0,001$) en ambos grupos respectivamente.

La duración de la estancia hospitalaria se redujo significativamente en ambos grupos quirúrgicos tras la implantación 5.1 a 4.2 días en el grupo de cirugía colorrectal y de 3.6 a 3.2 días en el de cirugía de cadera ($p < 0.001$). En relación a la tasa de complicaciones, ésta se redujo significativamente de 18.1% a 14.7% en el grupo de cirugía colorrectal ($p = 0.02$) y de 30.8% a 24.9 % en el grupo de cirugía de cadera ($p = 0.03$). La mortalidad se redujo únicamente en el grupo de colorrectal del 15% al 5% ($p < 0.001$) y aumentó la tasa de altas hospitalarias únicamente en el grupo de cirugía de cadera.

La implantación del programa ERAS en su conjunto altera exitosamente los objetivos propuestos en pacientes sometidos a cirugía de resección colorrectal y pacientes

sometidos a cirugía de cadera, reflejándose en una disminución de la estancia hospitalaria y menor tasa de complicaciones postquirúrgicas.

5.2.5. Alito MA, et al. Multimodal perioperative care plus immunonutrition versus traditional care in total hip arthroplasty: a randomized pilot study

Alito et al. proponen evaluar el efecto que tiene la implantación del protocolo ACERTO en la duración de la estancia hospitalaria y en la fase de respuesta aguda (a través de la proteína C reactiva) en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. El protocolo ACERTO es un protocolo multimodal que se aplica para la mejora de la recuperación quirúrgica. Incluye administración de bebidas de hidratos de carbono hasta 2 horas antes de la cirugía (200ml de agua con maltodextrina al 12%), restricción IV de fluidos, rápida realimentación postoperatoria y rápida movilización, además de administrar 600 ml de suplemento inmunomodulador (arginina, ácidos grasos omega-3, nucleótidos y vitaminas) durante los 5 días previos a la cirugía.

Llevaron a cabo un estudio piloto prospectivo y randomizado. Los pacientes se dividen en dos grupos, un grupo control (17 pacientes) y el grupo ACERTO (15 pacientes). Este último grupo adoptó las medidas del protocolo ACERTO, mientras que el grupo control se mantuvo en ayuno desde las 6-8 horas antes de la cirugía.

Las características demográficas de los pacientes fueron homogéneas entre ambos grupos. Ningún paciente sufrió broncoaspiración durante la inducción de la anestesia.

Como resultados obtuvieron que los pacientes del grupo ACERTO estuvieron una media de tres días menos de ingreso hospitalario con diferencia estadísticamente significativa frente al grupo control: 3 días (2-5) vs 6 días (3-8) respectivamente ($p < 0.001$).

En cuanto a la PCR, fue significativamente mayor en el grupo control en el segundo día postoperatorio que en el grupo ACERTO (80,6 vs 66,5 mg/L) ($p < 0,01$).

Concluyen que, aunque se tienen que tomar con precaución los resultados por la pequeña muestra, la aplicación del protocolo ACERTO es seguro en pacientes que van a ser sometidos a artroplastia total de cadera porque no incrementa el riesgo de broncoaspiración, y además permite una estancia hospitalaria menor y un incremento menor de la PCR.

5.2.6.Kong S-H, et al. Effect of perioperative oral nutritional supplementation in malnourished patients who undergo gastrectomy: A prospective randomized trial.

Se trata de un estudio prospectivo randomizado en pacientes que se van a someter a gastrectomía, que compara la efectividad de un suplemento nutricional oral administrado durante dos semanas antes de la cirugía y durante 4 después a ésta versus un grupo control que no recibe suplemento oral.

Los pacientes incluidos en el estudio son pacientes que presentan un moderado o severo grado de desnutrición (grado B y grado C, respectivamente) según valoración global subjetiva generada por el paciente (PG-SGA) o que presentan IMC < 18.5 kg/m². El suplemento oral consta de una preparación del 500kcal no enriquecida con inmunonutrientes administrada diariamente.

El objetivo primario es estudiar la tasa de complicaciones postoperatorias en los 30 días siguientes a la gastrectomía. Como objetivos secundarios: cambios en el peso, duración de la estancia hospitalaria, calidad de vida, mortalidad, y evaluación bioquímica del estado nutricional.

De un total de 127 pacientes, 65 formaron parte del grupo suplementado y 62 del grupo no suplementado.

El cumplimiento de la toma de suplementos orales fue muy bueno en el periodo preoperatorio (una media de 446 kcal±51,3 kcal diarias). Los pacientes del grupo suplementado recibieron significativamente mayor aporte calórico en el periodo preoperatorio (1774 vs 1489 kcal). El cumplimiento de la toma de suplementos orales en el periodo postoperatorio inmediato y postoperatorio posterior fue menor (218,4±126,3 y 248,9±136,1kcal) respectivamente.

En el grupo suplementado se observó una tendencia a la baja en la incidencia de complicaciones, pero no fue estadísticamente significativo. Si se analizaba el subgrupo de malnutrición severa (PG-SGA grado C), se observaba que la incidencia de complicaciones era menor, de menor gravedad y de menor duración. La incidencia de complicaciones infecciosas fueron significativamente menores que en el grupo control (4,5% vs 35,7%) (p=0,024).

La duración de la estancia hospitalaria no se vio reducida. Los cambios en el peso corporal no fueron significativamente diferentes entre los grupos. En lo referente a los datos bioquímicos, únicamente la cantidad de linfocitos fue significativamente mayor en el grupo suplementado en la cuarta y quinta visita (a los 21 y 35 días tras la cirugía

respectivamente) frente al grupo no suplementado. Tampoco se observaron diferencia en la calidad de vida.

En este estudio, no observó beneficio de la toma de un suplemento oral de 500 kcal diarias respecto a las complicaciones postquirúrgicas, ni en la reducción de la estancia hospitalaria, ni en cambios en el peso corporal, en pacientes con desnutrición moderada o severa o $IMC < 18.5 \text{ kg/m}^2$ tras gastrectomía. Únicamente en el subgrupo de pacientes con desnutrición severa se vio beneficio en la cuantía y gravedad de las complicaciones.

5.2.7. Pham CH, et al. How long are burn patients really NPO in the perioperative period and can we effectively correct the caloric deficit using an enteral feeding “Catch-up” protocol?

Este estudio retrospectivo se lleva a cabo en 41 pacientes quemados con ventilación mecánica y sonda de alimentación enteral que van a ser sometidos a cirugía. Uno de los propósitos es conocer el tiempo real que el paciente está en ayuno. Para ello, miden el tiempo que pasa desde el inicio de ayuno (nada por boca desde media noche) hasta el inicio de la cirugía, y desde el inicio del ayuno hasta el inicio de la realimentación.

El otro propósito es analizar si el protocolo de realimentación que tienen instaurado en su hospital es efectivo para administrar las kcal que no han sido administradas durante el tiempo de ayuno. El protocolo consiste en administrar durante los 5 días posteriores a la cirugía las kcal que no han sido administradas durante el periodo de ayuno, añadidas como kcal extras a las kcal que le corresponden al paciente por día. Consideran que el protocolo de realimentación es efectivo, si consiguen administrar al menos el 80 % de las kcal prescritas.

La duración promedio del ayuno hasta el inicio de la cirugía fue de $9,3 \pm 3,1$ horas y la duración promedio del ayuno hasta el inicio de la realimentación fue de $14,2 \pm 4,1$ horas.

El déficit calórico promedio de la tasa de kcal prescritas fue de $1154 \pm 629 / 3534 \pm 851$ kcal para el periodo de ayuno hasta la cirugía y de $1765 \pm 928 / 3534 \pm 851$ kcal para el periodo de ayuno hasta la realimentación. Es decir, el día de la cirugía, los pacientes pierden más del 50 % de las kcal prescritas que tienen que ser administradas a través de tubo de nutrición enteral.

El protocolo de realimentación fue efectivo en un 68,8% de los casos, reponiendo una media de $92,5 \pm 8,0\%$ de las kcal perdidas durante el ayuno. En los casos en los que el protocolo no fue efectivo, se repuso una media de $52,1 \pm 20,7\%$ de las calorías perdidas.

La mayoría de los casos en los que el protocolo no fue efectivo, fue porque los pacientes se tenían que someter a otra cirugía y debían guardar otro periodo de ayuno.

Concluyen que en la práctica los periodos de ayuno son mayores que los recomendados por American Society of Anesthesiologists, siendo este un punto mejora. Concluyen también que el protocolo de realimentación es satisfactorio en la mayoría de los casos. En los casos que se estima una nueva cirugía en un corto periodo de tiempo, proponen acortar los días en los que se tiene que administrar las kcal perdidas.

5.2.8. Dilmen OK, et al. Does preoperative oral carbohydrate treatment reduce the postoperative surgical stress response in lumbar disc surgery?

En este estudio prospectivo, controlado y randomizado evalúan si la administración de una solución oral de hidratos de carbono durante el periodo anterior a la cirugía tiene efecto positivo en la resistencia a la insulina y la respuesta al estrés postoperatorio comparándolo el ayuno. Evalúan también si además tiene efecto sobre las náuseas y vómitos postoperatorios.

Para ello, randomizaron dos grupos, uno de ellos al que le administró 800 ml de solución de hidratos de carbono al 12,5% antes de la medianoche y 400 ml 2 horas antes de la intervención (20 pacientes). El otro grupo se mantuvo en ayuno (20 pacientes).

Para valorar la resistencia a la insulina, tomaron muestras de sangre de glucosa e insulina en la mañana de antes a la operación, antes de la inducción a la anestesia, después de la incisión y 1h, 2h, 6h y 24 horas tras la incisión. No se observaron diferencias entre grupos en los niveles de glucosa en los diferentes puntos de extracción. Los niveles de insulina únicamente fueron mayores en el grupo de tratamiento antes de la inducción, después de la incisión y una hora más tarde.

Para medir la respuesta al estrés, se tomaron niveles de cortisol e interleukina 6. No se observaron diferencias en los niveles de cortisol entre los grupos. Los niveles de IL-6 fueron mayores en el grupo de tratamiento a las 6h después de la incisión.

Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas en la presencia de vómitos y náuseas.

Por tanto este estudio sugiere que el uso de hidratos de carbono en el pre-operatorio inmediato no atenúa el desarrollo de la resistencia a la insulina en pacientes sometidos a cirugía de disco lumbar.

5.2.9. Fujino H, et al. Intra-operative administration of low-dose IV glucose attenuates post-operative insulin resistance.

En este estudio investigan el efecto que tiene la administración de dosis bajas de glucosa intravenosa durante una cirugía maxilofacial en la resistencia a la insulina postoperatoria.

Para ello randomizan a 22 pacientes en dos grupos. A uno de los grupos se le administra una solución de Ringer con 1,5% de glucosa durante la cirugía (recibiendo aproximadamente 0,075 g/kg/h de glucosa), y al otro grupo la solución Ringer sin glucosa.

Utilizan la técnica del clamp hiperinsulinémico: administran una tasa alta de insulina constante durante la cirugía, y administran glucosa simultáneamente en una tasa variable para mantener la glucemia en 90mg/dl. Mantuvieron esta técnica en los pacientes desde el día anterior hasta el día posterior de la cirugía. Así, la resistencia a la insulina se cuantificó por la tasa media de infusión de glucosa durante un período de saturación constante.

Recogieron muestras de sangre antes de la anestesia (T1), 1 hora (T2) y 3 horas (T3) tras la inducción de la anestesia, al final de la cirugía (T4), y la mañana siguiente a la operación (T5) para determinar la glucosa, la insulina, los cuerpos cetónicos y 3-metilhistidina sanguíneas.

No se observaron diferencias significativas en los niveles de glucosa plasmática basal entre ambos grupos. Se monitorizó la glucemia durante toda la operación y su concentración durante ésta fue significativamente mayor en el grupo que se le administraba Ringer con glucosa en el T2, T3 y T4. No se observaron picos de hiperglucemia.

No hubo diferencias significativas entre grupos en los niveles de insulina durante la cirugía excepto en T2 ($p= 0,0034$). En el grupo de Ringer-glucosa la concentración de insulina no varió significativamente. En el grupo control, ésta disminuyó por debajo de los límites normales del T1 al T4.

La concentración sérica de cuerpos cetónicos fue significativamente mayor en el grupo control que en el grupo Ringer-glucosa en T3 y T4 ($p= 0,023$ y $p=0,0007$ respectivamente). Los cuerpos cetónicos disminuyeron significativamente desde T1 a T5 en el grupo Ringer-glucosa, pero en el grupo control las concentraciones de éstos fueron mayores en T3 y T4.

La tasa de infusión de glucosa disminuyó después de la cirugía en todos los casos excepto en uno. En el grupo control la tasa de infusión de glucosa preoperatoria era de $9,4 \pm 0,8$ mg/kg/min y disminuyó significativamente hasta $3,8 \pm 0,2$ mg/kg/min ($p=0,0052$). En el grupo Ringer-glucosa la tasa de infusión de glucosa preoperatoria era de $8,0 \pm 2,0$ mg/kg/min y disminuyó significativamente hasta $4,4 \pm 1,5$ mg/kg/min ($p=0,0045$). La tasa de reducción en la tasa de infusión de glucosa fue significativamente menor en el grupo Ringer-glucosa ($43,3 \pm 20,7\%$ de reducción) que en el grupo control ($57,7 \pm 9,3\%$ de reducción).

Por tanto, la administración de una solución Ringer-glucosa 1.5% durante la cirugía atenúa el incremento en la resistencia a la insulina postoperatoria.

5.2.10. Çakar E, et al. The Effect of Preoperative Oral Carbohydrate Solution Intake on Patient Comfort: A Randomized Controlled Study

Çakar et al quisieron evaluar el efecto que tenía la administración preoperatoria de una carga oral de hidratos de carbono en la sensación de malestar de los pacientes en el preoperatorio y en las complicaciones postoperatorias en pacientes que se iban a someter a tiroidectomía.

Realizaron un estudio prospectivo controlado y randomizado que incluía 90 pacientes que fueron divididos en 3 grupos: el grupo 1 recibió 800 ml de una solución de hidratos de carbono a las 12 de la noche y 400 ml de la misma solución 2 horas antes de la cirugía; el grupo 2 recibió una infusión de glucosa 5% IV desde las 12 de la noche hasta 2 horas antes de la cirugía, y el grupo 3 no recibió nada.

A las 10 de la noche del día anterior a la cirugía se les sometió a un cuestionario a través de una escala visual VAS (Visual Analog Scale) y se les preguntó por estados como: hambre, sed, sequedad de boca, cansancio, debilidad, frío y dolor de cabeza. Se hizo el cuestionario a las 6 de la mañana en la mañana de la cirugía. Esta escala se utilizó también para evaluar las complicaciones postoperatorias como nauseas, vómitos y dolor, y se les pasó en la sala de despertar. No se encontraron diferencias significativas entre las características demográficas entre los distintos grupos.

Al analizar los resultados encontraron que los pacientes de los grupos 2 y 3 presentaban significativamente más malestar preoperatorio (hambre, sed, sequedad de boca, frío y dolor de cabeza) que los pacientes del grupo 1 ($p < 0,01$). No hubo diferencias en la sensación de cansancio y debilidad.

Comparado con el grupo 1 (HC oral), el grupo 3 (ayuno) tenían mayor puntuación en vómitos y dolor ($p < 0,05$).

No hubo ningún caso de sospecha de broncoaspiración.

Concluyen que en pacientes con cirugía programada de tiroidectomía, una administración de 800 ml de hidratos de carbono la noche de antes a la cirugía y 400 ml dos horas antes, reduce la sensación de hambre, sed, sequedad de boca, frío y dolor de cabeza. Además, pueden presentar menos vómitos y dolor postoperatorio.

5.2.11. Perumal SK et al. Impact of Perioperative Enteral Immunonutrition on Infectious Complications After Major Gastrointestinal Surgery.

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de la administración de una nutrición enteral inmunoenriquecida sobre la tasa de complicaciones infecciosas postoperatorias y sobre la duración de la estancia hospitalaria, cuando es administrada a pacientes que se van a someter a cirugía mayor gastrointestinal. Se llevó a cabo en 50 pacientes en un estudio prospectivo no randomizado, a los que se dividió en dos grupos iguales: al grupo 1 se le administró una nutrición inmunoenriquecida tres veces al día durante los 5 días antes de la cirugía y durante los 5 días posteriores. El grupo 2 fue el grupo control al que fue tratado con una nutrición enteral estándar durante el mismo periodo de tiempo.

Como complicaciones infecciosas se recogieron datos de: infección del sitio quirúrgico, del tracto urinario, tromboflebitis, de la vía central y de la vía respiratoria.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las complicaciones infecciosas entre ambos grupos. Tampoco se observaron diferencias en la duración de la estancia hospitalaria.

El análisis a un subgrupo de pacientes desnutridos ($IMC < 19 \text{ kg/m}^2$) se observó que en el grupo 1, presentaban una media de días de ingreso de 12,63 días comparados con los 20 días de media que se observaba en los pacientes del grupo 2. Esta diferencia entre grupos no se observó en los pacientes con $IMC > 19 \text{ kg/m}^2$.

Se concluye que la administración de una nutrición inmunomoduladora durante el perioperatorio no disminuye la incidencia de complicaciones infecciosas ni la duración de la estancia hospitalaria, únicamente los pacientes desnutridos parecen beneficiarse de una reducción de la estancia hospitalaria.

6. DISCUSIÓN

Como hemos visto, en las últimas décadas hay una tendencia de cambio en el manejo perioperatorio de los pacientes que van a ser sometidos a intervención quirúrgica de diversos tipos, todo ello para contribuir a una recuperación más rápida del paciente. Entre estos cambios se encuentra el manejo nutricional, que promueve un cambio en las indicaciones clásicas del soporte nutricional en el transcurso perioperatorio.

Los estudios anteriormente citados se encuentran en el contexto de este cambio; cambios en los hábitos quirúrgicos y hábitos nutricionales frente a la cirugía, y están enmarcados e influenciados por los diferentes protocolos y guías publicadas años antes de su redacción, ya comentados en la introducción del trabajo.

En este trabajo, no hemos podido ver unanimidad en los resultados arrojados por los diferentes estudios. Tanto el tipo de estudio realizados, como las poblaciones quirúrgicas de estudio, como los objetivos de estudio, son muy diferentes y dispares entre sí, lo que impide poder comparar los resultados entre ellos. No obstante, se ha podido organizar la información obtenida en diferentes momentos del proceso perioperatorio para poder dejar plasmado de forma escueta diferentes ideas.

6.1. Implicación del estado nutricional

La cirugía es un proceso complejo en el que el resultado de la misma está afectado por muchos factores. Existen factores sobre los que no podemos actuar con antelación porque son inherentes al paciente como puede ser la edad, la presencia de comorbilidades, los antecedentes médicos etc. pero existen otros factores implicados en el desarrollo de complicaciones sobre los que sí podemos actuar y modificar y que hemos visto a lo largo de este trabajo, como es el estado nutricional del paciente, reflejado, por ejemplo, en el IMC, albúmina, porcentaje de pérdida de peso etc.

El estado nutricional previo a la cirugía influye en el desarrollo de complicaciones postquirúrgicas de mayor gravedad, como hemos visto en el estudio de Verdú et al, en el que un IMC menor, una albúmina menor y una hemoglobina menor estaban presentes en los pacientes que desarrollaban complicaciones más graves en el postoperatorio, aun cuando los valores medios de estos parámetros en el grupo de pacientes con complicaciones más graves, no estaban por debajo de lo considerado desnutrición. Hubiera sido interesante, el estudio de un subgrupo de pacientes diagnosticados de desnutrición y haber podido encontrar valores de corte de estos parámetros a partir de los cuales se considere un riesgo mayor de sufrir complicaciones más graves.

La disminución del estado nutricional produce un déficit de la inmunidad que predispone a desarrollar complicaciones. En el trabajo de Lluch et al. se observa que una disminución de los parámetros biológicos e inmunológicos (colesterol, linfocitos, albúmina) antes de la cirugía puede inducir mayor morbimortalidad como: infección de la herida, exitus hospitalario, hiperglucemia y aumento de la estancia hospitalaria entre otros. En cambio, parámetros antropométricos como el peso actual y el IMC, no pudieron asociarse. En este estudio se echa en falta la descripción de las diferencias que observaron entre el grupo de pacientes normonutridos y los grupos de pacientes desnutridos, únicamente describen las diferencias entre los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición suplementados frente a los no suplementados. Esos datos habrían contribuido a conocer la influencia del estado nutricional entre pacientes normonutridos y desnutridos o en riesgo de desnutrición.

Ribeiro et al, tampoco encontraron asociación entre los datos antropométricos (IMC y porcentaje de pérdida de peso) y la sucesión de complicaciones postoperatorias, pero sí encontraron relación de estos con la duración de la estancia hospitalaria en la que ésta disminuía a mayor IMC y aumentaba a mayor porcentaje de pérdida de peso.

Viendo las implicaciones que tiene el estado nutricional en los resultados de la cirugía, se considera de máxima importancia la necesidades de realizar adecuados cribados y establecer diagnósticos nutricionales a todos los pacientes que se vayan a someter a la cirugía. Muchas veces estos diagnósticos no son lo suficientemente correctos. En un estudio publicado en 2016 ²⁷ se observó que la evaluación por parte de los cirujanos a través de la herramienta de diagnóstico de riesgo nutricional (NRS) fue correcta en el 40% de los casos cuando se comparaba con el diagnóstico establecido por un especialista nutricionista. Sobreestimaron el NRS en el 21% de los pacientes y subestimaron el resultado en el 29% de los pacientes. Por tanto, se cree necesario una colaboración estrecha entre el equipo de cirugía y los dietistas/nutricionistas para el adecuado diagnóstico.

6.2. Implantación de protocolos multidisciplinares multimodales

La implantación de programas de características semejantes al ERAS requiere un gran cambio en la mentalidad de un gran número de personas implicadas en él, desde el paciente, que tiene que ser más consciente de la importancia del estado nutricional; los cirujanos, que tienen que apostar por técnicas menos invasivas; anestesiólogos, que tienen que cambiar el manejo de la anestesia y analgesia; enfermería y auxiliares, que tiene que procurar una rápida movilización, hasta gerencia, que tiene que facilitar y

coordinar el trabajo de todos los implicados. No hay que olvidarse del papel tan importante que tienen los dietistas/nutricionistas en la valoración y seguimiento nutricional de los pacientes. Aun con todo lo que conlleva la implantación, Liu et al. demuestran que es posible implantarlo con éxito, ya no solo en pacientes que se someten a cirugía colorrectal, que es una población más estudiada desde los inicios de estos protocolos, sino también en pacientes sometidos a otro tipo de cirugía completamente diferente como es la cirugía de cadera. Pero no solo demuestran que es posible implantarlo con éxito, sino que además se obtienen mejores resultados en ambas cirugías con menos tasas de complicaciones y menor duración de la estancia hospitalaria, añadiendo menor tasa de mortalidad en pacientes de cirugía colorrectal y mayor tasa de altas hospitalarias en cirugía de cadera. Estos resultados, permiten pensar que este tipo de intervenciones podrían ser aplicables en diferentes tipos de cirugía y no sólo en las que ya existen protocolos, pudiendo obtener igualmente resultados beneficiosos.

Otros resultados se han asociado a la implantación de este tipo de protocolos, como la disminución de la respuesta al estrés. El aumento de la PCR tras el trauma, forma parte de la respuesta de fase aguda. La PCR forma parte de un grupo de proteínas plasmáticas sintetizadas en el hígado mayormente, que varían su concentración plasmática en respuesta al estímulo de citoquinas liberadas durante el trauma o daño tisular. En este caso el hígado, dirige sus prioridades a la síntesis de unas proteínas, llamadas proteínas de fase aguda positivas (PCR, ferritina, ceruloplasmina...) en detrimento de otras, llamadas proteínas de fase aguda negativas (albúmina, transferrina, antitrombina...) y tienen el objetivo de cubrir las necesidades inmunológicas, de coagulación y de reparación tisular. Normalmente, la magnitud de la respuesta va en función de la magnitud del daño. Resultados positivos obtienen Alito et al. que tras la implantación del protocolo ACERTO obtienen una respuesta de la fase aguda menor, reflejado en valores de PCR menores, además de una estancia hospitalaria más corta.

Está claro que para el éxito de estos protocolos, es muy importante la adherencia de todos los integrantes del equipo multidisciplinar, incluyendo al paciente. Estaría bien conocer si es igual de exitoso implantar estos protocolos en poblaciones más complejas a la hora de la comprensión, como los ancianos, en los que además las comorbilidades y la polimedicación suelen estar más presentes pudiendo interferir en la obtención de resultados tan positivos.

6.3. Nutrición en el pre-operatorio

Sobre la nutrición en el pre-operatorio encontramos resultados dispares entre los estudios: Lluch et al encuentran diferencias estadísticamente significativas en la tasa de complicaciones entre los pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición suplementados durante 6-10 días con fórmula oral completa hipercalórica e hiperproteica y los desnutridos o en riesgo de desnutrición no suplementados, de donde podemos deducir que la mejora del estado nutricional en el periodo preoperatorio, es beneficioso en la disminución de la morbimortalidad. Sin embargo, Kong et al con un estudio de mayor número de pacientes suplementados durante 2 semanas con 500kcal, no llegan a encontrar diferencias estadísticamente significativas, sino solo una tendencia, exceptuando en el caso de pacientes severamente desnutridos, en los que si observan una disminución de la tasa de complicaciones.

Llama la atención que en el estudio de Lluch et al en los que el IMC medio de los grupos de pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición suplementados y no suplementados son de 26,28 y 25,13 kg/m² respectivamente, y en el trabajo de Kong et al, el IMC medio de los mismos grupos es de 20,0 y 19,7 kg/m². Cabría esperar que pacientes con peor estado nutricional, se beneficiaran en mayor grado ante la suplementación nutricional.

6.4. Ayuno

La restricción de comida y fluidos por vía oral antes de la cirugía tenía el objetivo de disminuir el contenido gástrico y reducir el riesgo de aspiración de este contenido hacia la vía respiratoria durante la inducción de la anestesia. Hasta la incorporación de los protocolos multimodales, era habitual recomendar “nada por boca” desde la medianoche, una situación que exponía al paciente a un largo periodo de ayuno, pero se ha demostrado que además de que el ayuno prolongado aumenta la resistencia a la insulina, no existe evidencia de que la administración de líquidos hasta 2 horas antes de la cirugía aumente el riesgo de broncoaspiración, regurgitación o morbilidad.²⁸ Por ello, a no ser que se trate de una cirugía de urgencia o se conozca que existe un retraso en el vaciamiento gástrico, no es necesario guardar tal periodo de ayuno.

En este contexto Alito et al. como resultado añadido a la implantación del protocolo ACERTO, corroboran que la administración de una solución 12% de maltodextrina hasta dos horas antes de la cirugía, no aumenta el riesgo de broncoaspiración, y puede fundamentarse en la base de que el estómago tarda en vaciarse menos de hora y media tras la ingestión de una bebida rica en hidratos de carbono⁴.

Del periodo de ayuno también hablan en el estudio de Pham et al. Se describe cómo es la realidad de los periodos de ayuno y de que cuantía son las pérdidas de kcal durante este periodo en pacientes quemados que no están sometidos a ningún protocolo multimodal. En este caso, los ayunos son bastante mayores de lo recomendado por la Asociación Americana de Anestesiólogos y la ESPEN, con lo que lleva a pensar que la instauración de protocolos multimodales, pueda ser más difícil en algún tipo de pacientes quirúrgicos, sobre todo en aquellos en los que las intervenciones pueden estar muy cerca unas de otra, como el caso de los pacientes quemados. Habría que hacer esfuerzos especiales para lograrlo debido a que estos pacientes están bajo un alto grado de estrés y sus demandas metabólicas son mucho mayores.

A un protocolo multimodal estaban expuestos los pacientes del estudio de Ribeiro et al. y a pesar de ello, los tiempos de ayuno también eran superiores a lo recomendado, aunque no periodos tan amplios como en el anterior estudio.

6.5. Administración de hidratos de carbono en el perioperatorio

Normalmente se utilizan soluciones de hidratos de carbono complejo, que suelen contienen 12% de maltodextrina, porque permiten limitar la osmolalidad y prevenir el retraso en el vaciamiento gástrico.

La carga de bebidas ricas en hidratos de carbono antes de la cirugía, parecen minimizar el síndrome catabólico y el aumento de la resistencia a la insulina.²⁹ La secreción de insulina en respuesta a la ingesta se lleva a cabo en dos fases: fase rápida de secreción que inicia en el primer minuto tras la ingesta y presenta un pico máximo a los 3-5 minutos y la segunda fase que se hace aparente a los 10 minutos posteriores a la ingesta de alimentos y que su duración es proporcional al tiempo en que los niveles de glucosa circulante permanecen elevados (en condiciones normales hasta 120-180 minutos).³⁰ La existencia de hiperglucemia con valores normales o altos de insulina, es la mejor manifestación de la resistencia a la insulina: cuando los tejidos no captan la glucosa por estar atenuada la respuesta a la insulina, el hígado produce más glucosa, esto conlleva a que se aumente la secreción de insulina para compensar. Es lo que intentaron objetivar Dilmen et al. en su estudio en pacientes sometidos a cirugía de disco lumbar, sin embargo, no vieron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de glucosa cuando comparaban los pacientes que tomaban la carga de hidratos de carbono y los que no, aunque sí que se observa una estimulación de la liberación de la insulina hasta una hora después de la incisión en los pacientes que tomaban la carga de hidratos de carbono. No pudieron atribuir ningún efecto a la administración de hidratos de

carbono, porque no se observó resistencia a la insulina entre sus pacientes, sino un aumento postprandial normal de la insulina en el grupo tratado.

Fujino et al. utilizando la técnica de *clamp* hiperinsulinémico obtuvieron como resultado que la administración intravenosa de Ringer glucosa 1,5% durante la cirugía atenúa el incremento en la resistencia a la insulina postoperatoria. La técnica de *clamp* hiperinsulinémico se utiliza para medir cómo de sensible es un paciente a la insulina, considerándose el Gold Estándar, y funciona de la siguiente manera: bajo concentraciones constantes de hiperinsulinemia (exógena) y llegado al estado estacionario, la cantidad de glucosa captada por los tejidos es proporcional a la tasa de infusión de glucosa exógena necesaria para mantener constante la concentración de glucosa circulante. A medida que la tasa de infusión de glucosa administrada durante este periodo (mg/kg·min) sea mayor, mejor será la sensibilidad a la insulina.³⁰ En el estudio, conforme va transcurriendo la cirugía, va disminuyendo la tasa de infusión de glucosa, que quiere decir, que va disminuyendo la captación de glucosa por las células y por tanto, refleja que la resistencia a la insulina empieza a aparecer. Esta disminución es menor en el grupo tratado con glucosa IV que en el grupo control. Además, en el grupo control, la concentración de cuerpos cetónicos era mayor a medida del transcurso de la cirugía, esto refleja la gluconeogénesis y el metabolismo lipídico inducido por la escasez de glucosa en los tejidos, que no se observa en el grupo tratado. Es el único estudio de los seleccionados que administra hidratos de carbono durante la cirugía y no antes de ésta.

Si tenemos en cuenta que la resistencia a la insulina incrementa a medida que incrementa la magnitud de la cirugía, esta exposición de resultados dispares podría explicarse por la diferente naturaleza y magnitud de las cirugías (disco lumbar y maxilofacial), pudiendo estar cada una asociada a mayor o menor desarrollo de resistencia a la insulina. Además, realmente, los resultados favorables atribuibles únicamente a la carga con hidratos de carbono son difíciles de probar. La magnitud del procedimiento quirúrgico y el manejo postoperatorio son probablemente los determinantes más importantes de los resultados, pero se puede utilizar para garantizar mejores resultados quirúrgicos.

Por último, destacar que Çazar et al. orientaron su investigación en la sensación de confort que la administración de hidratos de carbono en el preoperatorio puede aportar a los pacientes como se había visto en investigaciones anteriores.³¹ Largos periodos de ayuno antes de la cirugía causa estrés, deshidratación, ansiedad, inquietud, hambre, sed, boca seca, cansancio y dolor de cabeza. Ellos concluyeron que la administración

de una solución de 800 ml de hidratos de carbono la noche de antes a la cirugía y 400 ml dos horas antes, reduce la sensación de hambre, sed, sequedad de boca, frío y dolor de cabeza.

6.6. Reintroducción precoz de la nutrición postoperatoria

En cuanto a la reintroducción de la alimentación tras cirugía, las guías y protocolos actuales recomiendan su introducción lo antes posible en las 12 horas siguientes a la intervención. De los estudios seleccionados Pham et al. proponen un protocolo de realimentación que pretende cubrir las kcal que no han sido administradas durante el periodo de ayuno, repartiendo las kcal no administradas a lo largo de los cinco días siguientes. Consegúan este objetivo en el 69% de los pacientes. Estos pacientes estaban alimentados a través de sonda nasogástrica, quizás un modo más fácil de controlar las kcal ingeridas y de lograr los objetivos bien a través del aumento de la velocidad de infusión o a través de fórmulas hipercalóricas, pero podría ser de peor aplicación en dietas orales, en la que el paciente tiene que poner más de su parte y puede enlentecer este proceso.

Verdú et al. observaron que en los pacientes que sucedían complicaciones más graves, el tiempo hasta el inicio de la dieta oral postoperatoria era mayor.

Convendría recordar la importancia de contemplar el riesgo del síndrome de realimentación en pacientes que, o bien por un ayuno muy prolongado o por una disminución muy prolongada en el tiempo de su ingesta dietética, causada por ejemplo por enfermedades crónicas, se pueda dar un síndrome de realimentación por no introducir la dieta de manera progresiva.

6.7. Inmunonutrición

Otra tendencia actual es la inclusión de farmaconutrientes sustituyendo las nutriciones estándar por nutriciones con valor añadido. Como hemos podido observar en el trabajo, no está totalmente evidenciado su beneficio en todos los ámbitos. Por un lado, Alito et al. encuentran un beneficio al incluir la inmunonutrición junto con la implantación del protocolo ACERTO, pero, no se le puede atribuir únicamente a la inmunonutrición los resultados positivos de reducción de la estancia hospitalaria ni disminución de la PCR. Sí que es lógico pensar que la inmunonutrición ha podido contribuir en la mejora de la cicatrización de heridas y disminución de la inflamación gracias a las propiedades atribuidas a estos farmaconutrientes. Por ejemplo, la arginina es necesaria para la síntesis de colágeno, mejora la cicatrización de heridas, mejora la respuesta inmune y

estimula la función de las células T. Los ácidos grasos omega-3 mejoran la respuesta inflamatoria e inmune y tienen relativa acción anti-inflamatoria. La glutamina, es el combustible de los enterocitos, mejora la respuesta de linfocitos T y mejora la función de la mucosa intestinal.³² Pero, repetimos que con los datos del estudio es complicado atribuir estos efectos a la inmunonutrición.

Perumal et al, obtiene resultados parecidos: la administración de una nutrición inmunomoduladora en pacientes sometidos a cirugía mayor abdominal, no disminuye la incidencia de complicaciones infecciosas ni la duración de la estancia hospitalaria; únicamente un subgrupo de pacientes con IMC < 19kg/m² parecen beneficiarse de una reducción de la estancia hospitalaria. Tampoco hubo diferencias en los niveles de PCR.

A pesar de los resultados encontrados, la ESPEN recomienda utilizar la NE preferentemente con sustancias inmunomoduladoras (arginina, glutamina, ácidos grasos omega-3 y nucleótidos) en el perioperatorio de pacientes que se vayan a someter a cirugía de cabeza y cuello, a cirugía mayor abdominal o tras trauma severo, independientemente del riesgo nutricional, siempre que sea posible administrar estas fórmulas entre 5-7 días antes de la cirugía y continuar en el postoperatorio otros 5-7 días o hasta que el paciente tolere.

Ambos estudios están realizados en un grupo muy reducido de pacientes, así que puede que aumentando la muestra de pacientes los resultados sean diferentes.

Otro aspecto que hubiera sido interesante encontrar para añadir datos a este trabajo, sería saber cómo afecta la reducción de la morbimortalidad y las estancias hospitalarias en la reducción del costo hospitalario, como parece ser lógico que ocurra, pero ninguno de los artículos seleccionados lo tenía como objetivo.

La información obtenida de la lectura y revisión de los diferentes artículos no permite extraer conclusiones que coincidan de manera absoluta entre los diferentes autores, ni corroboren totalmente las recomendaciones emitidas por estos protocolos y guías en el abordaje del soporte nutricional perioperatorio. La falta de concordancia ha podido ser debida a:

- Las poblaciones quirúrgicas son muy diferentes entre ellas y muy diferentes de las poblaciones de estudios anteriores que fundamentas las guías.
- Los tamaños muestrales de los estudios son en ocasiones muy reducidos.
- Algunos de ellos son retrospectivos, con la limitación de la toma de datos.
- No todos son estudios aleatorizados y randomizados.

7. APLICABILIDAD Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

7.1. Limitaciones y fortalezas

En cuanto a las fortalezas del trabajo diré que:

- Se ha realizado una búsqueda científica, rigurosa y actualizada en gran cantidad de bases de búsqueda, gracias al buscador avanzado de la UOC.
- Los estudios muestran la realidad actual gracias al periodo de búsqueda establecido.
- Se han unificado en un mismo trabajo conocimientos y evidencias relacionadas con todo un proceso de manejo nutricional que va desde el periodo preoperatorio hasta el postoperatorio.

Como limitaciones:

- Se ha encontrado un número reducido de estudios que cumplieran criterios.
- Los tamaños muestrales en algunos casos son bastante reducidos.
- Existencia de diferentes poblaciones quirúrgicas (aunque por otro lado, puede ser una fortaleza, ya que permite comprobar la posibilidad de evolución).

Los motivos por los que ha podido suceder son el limitado periodo de búsqueda (5 años) y la exclusión de estudios exclusivos de pacientes con cáncer y/o cirugía bariátrica por las complicaciones que de por sí tienen estos pacientes.

Esto nos ha limitado para poder comparar resultados entre unos y otros, pero no sólo comparar, sino añadir más información a la evidencia ya existente, como por ejemplo más información acerca de los cribados nutricionales pertinentes o por ejemplo valores de corte de parámetros analíticos como albúmina, prealbúmina, colesterol, linfocitos, etc que demuestren que por debajo de estos el riesgo de complicaciones sea mayor etc

7.2. Futuras líneas de investigación

Después de realizar este trabajo, me surge una idea que podría dar lugar a un estudio. Como evidencia la bibliografía ya existente y se constata en este trabajo, el estado nutricional de paciente es muy importante al enfrentarse a una cirugía, y es más importante cuanto mayor es la envergadura de la cirugía, ya que un estado nutricional peor, está relacionado con mayor número de complicaciones, mayor duración de la estancia hospitalaria, mayor mortalidad etc.

La ESPEN recomienda dar soporte nutricional a pacientes con riesgo nutricional grave durante 10-14 días antes de una cirugía mayor, incluso si la cirugía tiene que retrasarse, considerándose riesgo nutricional grave: pérdida de peso 10-15% en 6 meses o IMC < 18.5 kg/m² o evaluación global subjetiva Grado C o albúmina sérica <3 g/dl.

Una población de especial interés son los pacientes geriátricos, en los que la edad, las comorbilidades, los antecedentes médicos, la polifarmacia son factores de inherentes que acompañan al paciente y que suman un plus para la consecución de complicaciones postoperatorias, sin olvidarnos de las modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas de su organismo por el envejecimiento.

Los principales factores que condicionan el estado nutricional del paciente geriátrico debidos a la edad son:

- Cambios en la composición corporal: disminución de la masa magra y aumento de la masa grasa.
- Cambios en el aparato digestivo: disfagia, disminución de la motilidad gástrica e intestinal.
- Cambios metabólicos: disminución del metabolismo basal, disminución de la tolerancia a hidratos de carbono y recambio proteico aumentado.
- Factores psicosociales: enfermedades mentales como depresión y demencia, factores socioeconómicos.

Estos factores les hacen ser una población con características y perfiles analíticos diferentes al resto y por tanto, se requerirían estudios a parte de la población general que definan de igual modo criterios a seguir para un soporte adaptado a las necesidades geriátricas. Quizás las medidas nutricionales haya que tomarlas cuando nos enfrentamos a valores diferentes a los que establece la ESPEN de IMC, porcentaje de pérdida de peso, evaluación global subjetiva o albúmina sérica.

¿Qué cifras de IMC, albúmina, hemoglobina, linfocitos, ferritina, prealbúmina podrían resultar puntos de corte a partir de los cuales las complicaciones son más graves para este tipo de pacientes y sirvieran como criterio para determinar la necesidad de una intervención pre-operatoria?

Por ejemplo: ¿podría ser que en pacientes geriátricos fuera necesario iniciar soporte nutricional durante 10-14 días antes de una cirugía mayor con valores de IMC mayor de 18,5 kg/m², por ejemplo, 19,5 kg/m² porque se constata que un paciente geriátrico con IMC a partir de 19,5 tiene más riesgo de sufrir complicaciones de grado >1 influenciado por todas las características que le rodean?

Dicho todo esto se propone el siguiente estudio:

- Diseño y tipo de estudio: Estudio observacional analítico prospectivo.
- Población diana: todos los pacientes >65 años que vayan a ser sometidos a una cirugía mayor de forma programada.
- Sistema de recogida de datos: Se recogerán los siguientes datos el día antes de la cirugía: peso, talla, IMC, albúmina, hemoglobina, linfocitos, ferritina y pre-albúmina. Una vez recogidos los datos, y pasada la cirugía, se clasificarán en dos grupos: los pacientes que hayan sufrido complicaciones de grado 0-I según la clasificación de Clavien-Dindo y los pacientes que hayan sufrido complicaciones de grado II-V.
- Variables de estudio: complicaciones postquirúrgicas.
- Estrategia de análisis de datos: Las variables cuantitativas se expresarán como medias \pm la desviación estándar. Las variables cualitativas se expresarán como frecuencias absolutas o relativas. Las comparaciones entre variables cuantitativas y cualitativas dicotómicas se realizarán mediante la prueba T de student. Posteriormente se llevará a cabo un análisis multivariante mediante regresión logística para calcular las *odds ratio* (para saber qué factores independientes pueden ser predictivos de complicaciones de grado >1). Y para saber el punto de corte de los diferentes parámetros que muestren relación significativa, se llevará a cabo un diagrama de dispersión.

8. CONCLUSIONES

Tras la realización del trabajo no podemos aportar a penas nueva información a la ya existente, pero podemos corroborar y concluir lo siguiente:

- ✓ El estado nutricional del paciente quirúrgico está asociado al desarrollo de complicaciones postoperatorias y al incremento de la estancia hospitalaria, siendo parámetros como el IMC, albúmina y hemoglobina prequirúrgicos valores predictivos de un peor resultado.
- ✓ Se ha podido comprobar que la implantación de protocolos multimodales para una mejor recuperación postoperatoria que establecen modificaciones en los aspectos nutricionales perioperatorios tradicionales es factible no solo en cirugía colorrectal si no también en cirugía de reparación de fractura de cadera, lo que orienta a pensar que puede ser beneficioso en todos los tipos de cirugía.
- ✓ La toma de suplementos nutricionales días antes de la cirugía con el objetivo de mejorar el estado nutricional antes de la ésta, ha resultado contradictorio. Pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición sometidos a cirugía digestiva alta han encontrado beneficio, sin embargo en pacientes sometidos a gastrectomía solo han resultado beneficiados los pacientes con desnutrición severa.
- ✓ La administración de hidratos de carbono intravenosos durante la intervención ha demostrado atenuar el incremento de resistencia a la insulina en pacientes sometidos a cirugía maxilofacial. Hasta ahora, no se había hablado de administración de hidratos de carbono durante la cirugía, sino previo a la cirugía.
- ✓ La administración de una solución oral de hidratos de carbono al 12 % ha demostrado disminuir la sensación de malestar preoperatorio. Sin embargo, no hemos podido corroborar que esta administración disminuya la resistencia a la insulina y la respuesta al estrés postoperatorios al menos en pacientes sometidos a cirugía de disco lumbar.
- ✓ Hemos podido reafirmar que la administración de una solución oral de hidratos de carbono al 12 % no aumenta el riesgo de broncoaspiración durante la inducción de la anestesia.
- ✓ La rápida reintroducción de la dieta oral tras la cirugía se ha asociado con complicaciones postoperatorias menos graves que cuando pasan más días en cirugía mayor abdominopélvica.

Se considera necesaria la valoración nutricional en todo paciente que vaya a ser sometido a intervención quirúrgica, realizándose un cribado nutricional preoperatorio adecuado que permita identificar a los pacientes con riesgo de desnutrición y/o desnutridos para poder ser tratados y llegar con un buen estado nutricional a la intervención. Es muy importante la colaboración estrecha de nutricionistas especializados junto con los cirujanos para una correcta identificación.

Se considera importante de igual modo la necesidad de implantar medidas nutricionales perioperatorias y que favorezcan una reducción la resistencia a la insulina y respuesta metabólica al estrés postoperatorias para disminuir la morbimortalidad postquirúrgica.

Se considera importante el seguimiento nutricional a lo largo de todo el periodo perioperatorio para garantizar un adecuado tratamiento.

Se considera importante concienciar a los pacientes y a todo el equipo sanitario de la importancia del correcto estado nutricional de los pacientes que van a ser sometidos a cirugía.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Douglas W, Wilmore M. From Cuthbertson to Fast-Track Surgery: 70 Years of Progress in Reducing Stress in Surgical Patients. *Ann Surg*. 2002;236(5):643-648.
2. Sánchez C. A, Papapietro V. K. Nutrición perioperatoria en protocolos quirúrgicos para una mejor recuperación postoperatoria (Protocolo ERAS). *Rev Med Chil*. 2017;145(11):1447-1453. doi:10.4067/s0034-98872017001101447
3. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN GUIDELINES: ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including Organ Transplantation. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2006 Jan 1 [cited 2019 Jan 22];25:224–44. Available.
4. Moran Lopez JM, Piedra Leon M, Garcia Unzueta MT, Ortiz Espejo M, Hernandez Gonzalez M MLR y ASJ. Soporte nutricional perioperatorio. *Cir Española*. 2014;92(6):379-386. doi:10.1002/etep
5. Ljungqvist O, Dardai E, Allison SP. Basics in Clinical Nutrition: Perioperative nutrition. *e-SPEN*. 2010;5(2):e93-e96. doi:10.1016/j.eclnm.2009.06.011
6. Vidal A, Iglesias J, Peterga S, Ayúcar A VO. Prevalencia de malnutrición en los servicios médicos y quirúrgicos de un hospital universitario. *Nutr Hosp*. 2008;23(3):263-267.
7. Badia Tahull M LTJ. Nutricion en el paciente quirurgico. *Cirugía Española*. 2014;92(6):377-378.
8. Álvarez-Hernández J, Planas Vila M, León-Sanz M, García de Lorenzo A, Celaya-Pérez S, García-Lorda P, et al. Prevalence and costs of malnutrition in hospitalized patients: the PREDyCES@Study. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2012 [cited 2019 Jan 30];(4).
9. Meguid, MM. Debonis, D. Meguid, V. Hill RL et al. Complications of abdominal operations for malignant disease. *Am J Surg*. 1988;156(5):341-345.
10. Hertlein L, Kirschenhofer A, Fürst S, et al. Malnutrition and clinical outcome in gynecologic patients. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2014;174(1):137-140. doi:10.1016/j.ejogrb.2013.12.028
11. Geisler JP, Linnemeier GC, Thomas AJ, Manahan KJ. Nutritional assessment using prealbumin as an objective criterion to determine whom should not undergo primary radical cytoreductive surgery for ovarian cancer. *Gynecol Oncol*. 2007;106(1):128-131. doi:10.1016/j.ygyno.2007.03.008
12. Klek S, Sierzega M, Szybinski P, et al. The immunomodulating enteral nutrition in malnourished surgical patients - A prospective, randomized, double-blind clinical trial. *Clin Nutr*. 2011;30(3):282-288. doi:10.1016/j.clnu.2010.10.001
13. ERAS@Society [sede Web]*. Stockholm: ERAS@Society; 2016 [acceso 30 de enero de 2019]. ERAS society guidelines. Disponible en: <http://erasociety.org/guidelines/list-of-guidelines/>.
14. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2017 Jun 1 [cited 2019 Jan 25];36:623–50. Available from: <http://0-search.ebscohost.com.catalog.uoc.edu/lo>.
15. Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, Fearon K, Weimann A, Bozzetti F. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Surgery. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2009 Jan 1 [cited 2019 Jan

25];28:378–86. Available from: <http://0-search.ebscohost.com.catalog.uoc.edu/lo>.

16. Verdú-Fernández MÁ, Soria-Aledo V, Campillo-Soto Á, Pérez Guarinos CV, Carrillo-Alcaraz A, Aguayo-Albasini JL. Nutritional factors associated with complications in major abdominopelvic surgery. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. [cited 2019 Jan 8];35(4):9.
17. Lluch Taltavull J, Mercadal Orfila G, Alcaide Matas F. Soporte nutricional perioperatorio en los pacientes programados para cirugía digestiva en el Hospital Mateu Orfila (Maó-Menorca). *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2014 [cited 2019 Jan 7];(3):650. Av.
18. Ribeiro de Amorim AC, Costa MD de S, Nunes FL da S, Silva M da GB da, Leão C de S, Gadelha PCFP. Nutritional status and perioperative fasting time versus complications and hospital stay of surgical patients. *Nutrición Hospitalaria* [Internet]. 2015 [cited 2019 Jan 8];(2):878.
19. Liu VX, Rosas E, Hwang J, Cain E, Foss-Durant A, Clopp M, et al. Enhanced Recovery After Surgery Program Implementation in 2 Surgical Populations in an Integrated Health Care Delivery System. *JAMA Surgery* [Internet]. 2017 Jul 19 [cited 2019 Jan 8];152(7):
20. Alito MA, de Aguilar-Nascimento JE. Multimodal perioperative care plus immunonutrition versus traditional care in total hip arthroplasty: a randomized pilot study. *Nutrition Journal* [Internet]. 2016 Apr 2 [cited 2019 Jan 9];15:1–7. Available from: <http://>.
21. Kong S-H, Lee H-J, Na J-R, Han D-S, Park S-H, Ahn HS et al. Effect of perioperative oral nutritional supplementation in malnourished patients who undergo gastrectomy: A prospective randomized trial. *Surgery (United States)* [Internet]. [cited 2019 Jan 9];1.
22. Pham CH, Garner WL, Gillenwater TJ, Collier ZJ, Webb AB. How long are burn patients really NPO in the perioperative period and can we effectively correct the caloric deficit using an enteral feeding “Catch-up” protocol? *Burns* [Internet]. [cited 2019 Jan 8].
23. Dilmen OK, Yentur E, Tunali Y, Balci H, Bahar M. Does preoperative oral carbohydrate treatment reduce the postoperative surgical stress response in lumbar disc surgery? *Clinical Neurology and Neurosurgery* [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2019 Jan 8];153:82–6.
24. Fujino H, Itoda S, Esaki K, Tsukamoto M, Sako S, Matsuo K, et al. Intra-operative administration of low-dose IV glucose attenuates post-operative insulin resistance. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. [cited 2019 Jan 9];23(3):400–7. Av.
25. Çakar E, Yilmaz E, Çakar E, Baydur H. Original Article: The Effect of Preoperative Oral Carbohydrate Solution Intake on Patient Comfort: A Randomized Controlled Study. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2019 Jan 9];32:589–99. .
26. Perumal SK, Rammohan A, Sateesh J, Sathyanesan J, Palaniappan R. Impact of Perioperative Enteral Immunonutrition on Infectious Complications After Major Gastrointestinal Surgery. *Archives of Clinical and Experimental Surgery*, Vol 3, Iss 1, Pp 16-25 (2014).
27. Benoit M, Grass F, Demartines N, Schäfer M, Hübner M, Coti-Bertrand P. Use of the nutritional risk score by surgeons and nutritionists. *Clinical Nutrition* [Internet]. [cited 2019 Jan 25];35(1):230–3. Available from: <http://0-search.ebscohost.com.catalog.u>.
28. Brady MC, Kinn S, Stuart P, Ness V. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2003, Issue 4. Art. No.: CD004423. DOI: 10.1002/14651858.CD004423.
29. Smith MD, McCall J, Plank L, Herbison GP, Soop M, Nygren J. Preoperative carbohydrate treatment for enhancing recovery after elective surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 8. Art. No.: CD009161. DOI: 10.1002/14651858.CD009161.pub2.

30. Martínez Basila A, Maldonado Hernández J, López Alarcón M. Métodos diagnósticos de la resistencia a la insulina en la población pediátrica / Diagnostic methods of insulin resistance in a pediatric population. Boletín médico del Hospital Infantil de México.
31. Pogatschnik C, Steiger E. Review of Preoperative Carbohydrate Loading. NUTRITION IN CLINICAL PRACTICE [Internet]. [cited 2019 Jan 26];30(5):660–4. Available from: <http://0-search.ebscohost.com.catalog.uoc.edu/login.aspx?direct=true&db=edswsc&AN=0003607635>.
32. Uscátegui CH. Inmunonutrición: Enfoque en el paciente quirúrgico / Immunonutrition: Approach on surgical patient. Revista chilena de cirugía [Internet]. 2010 [cited 2019 Jan 27];(1):87. Available from: <http://0-search.ebscohost.com.catalog.uoc.edu/login>.