

Asociación Panameña de Nutrición Clínica y Metabolismo. Ciudad Panamá. Panamá

## EL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS ERAS-ACERTO EN LA RESPUESTA A LA CIRUGÍA Y LA EVOLUCIÓN POSOPERATORIA

*Alfredo Matos Adames<sup>1</sup>, Sergio Santana Porbén<sup>2</sup>.*

### RESUMEN

La aparición de la cirugía laparoscópica | de mínimo acceso, las demandas incrementadas de procedimientos quirúrgicos, los costos aumentados, y una población envejecida y plurimórbida, han llevado a cuestionar las formas en que se conduce tradicionalmente la actividad quirúrgica electiva. Se desea, por un lado, minimizar el riesgo perioperatorio, mientras que, por el otro lado, facilitar (acelerar) el tránsito del paciente por las fases post-operatoria y de recuperación. Los protocolos ERAS han emergido en respuesta a estos retos, y con ello, han propiciado el examen crítico y la resolución de paradigmas como el reposo intestinal, la suspensión de la vía oral mientras no ocurra la expulsión de heces y gases, y el “lavado” del marco cólico. En este ensayo se revisan las acciones comprendidas dentro de los protocolos ERAS, entre ellas, las relacionadas con aquellas acciones concebidas para manipular la actividad | funcionalidad del tracto gastrointestinal. La minimización del tiempo de ayuno, la reapertura de la vía oral tan pronto se consiga la completa resucitación, reanimación y rehidratación del paciente, y la prevención del íleo paralítico, todas contribuyen a la pronta recuperación post-quirúrgica y post-anestésica, y una mayor tasa de éxitos, con los consiguientes ahorros económicos. La incorporación del nutricionista dentro de los equipos básicos de trabajo de la especialidad serviría para alcanzar una mayor tasa de adherencia a los protocolos ERAS, y una superior realización de los beneficios implícitos en ellos. *Matos Adames A, Santana Porbén S. El impacto de los protocolos ERAS-ACERTO en la respuesta a la cirugía y la evolución posoperatoria. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2020;30(2 Supl 1):S5-S29. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

Palabras clave: *Cirugía / Recuperación / Ayuno / Efectividad.*

### INTRODUCCIÓN

La cirugía electiva sigue representando un desafío para la homeostasis y la capacidad adaptativa del paciente.<sup>1</sup> El acto quirúrgico (y los procedimientos que lo rodean) imponen retos metabólicos y nutricionales que deben ser reconocidos en todas sus dimensiones y repercusiones para un mejor afrontamiento del riesgo quirúrgico. Se justifican en consecuencia todas las

---

<sup>1</sup> Médico. Especialista en Cirugía general. Especialista en Medicina crítica. Profesor de la Facultad de Medicina de Panamá. <sup>2</sup> Médico. Especialista de Segundo Grado en Bioquímica Clínica. Profesor asistente. Máster en Nutrición en Salud Pública.

acciones que se requieran para minimizar la agresión implícita en el acto quirúrgico, y al mismo tiempo maximizar la respuesta adaptativa del paciente, y lograr la rehabilitación del mismo y su reinserción social y laboral en el menor tiempo posible.

Hasta hace muy poco tiempo la actividad quirúrgica implicaba la apertura de cavidades cerradas, y la exposición y manipulación de los órganos y vísceras en ellas contenidas para la reparación del daño presente y la construcción de nuevas relaciones anatómicas. Las acciones perioperatorias se centraban entonces en la contención de la agresión quirúrgica, la preservación de la homeostasis, la promoción de la respuesta adaptativa, y el cuidado de las relaciones anatómicas construidas como, por ejemplo, las anastomosis.<sup>2-3</sup> Algunas de estas acciones se correspondían con el lavado del marco cólico, el “reposo intestinal”, el ayuno preoperatorio, y la suspensión de la vía oral hasta que el paciente expulsara heces y gases. En muchos casos se recurría al pasaje de una sonda nasogástrica para la aspiración del contenido gástrico y así evitar la distensión gástrica por un lado, y reducir el riesgo de broncoaspiración por el otro. La suspensión de la vía oral (el “*Nil per Os*” de la jerga institucional) conllevaba la instalación de esquemas de hidratación periférica para asegurar el balance hídrico y electrolítico. En un sujeto no estresado metabólicamente, la reapertura de la vía oral podría demorar entre 5 – 7 días de hospitalización.

En los 1990s la revolución tecnológica irrumpió en la actividad quirúrgica con la puesta a punto y la difusión de la cirugía laparoscópica y de mínimo acceso.<sup>4-5</sup> De resultados de todo ello, los tiempos quirúrgicos se acortaron notablemente, y las operaciones que en un momento histórico anterior podrían consumir hasta horas se completaban ahora en minutos. Los procedimientos quirúrgicos se estilizaron, y con ello, disminuyó el número de acciones incluidas en un proceder especificado. Tiempos quirúrgicos acortados y un menor número de acciones quirúrgicas se trasladaron a tasas menores de agresión quirúrgica, y de esta manera, la posibilidad una recuperación posoperatoria más rápida.

Pronto se comprendió que las acciones perioperatorias descritas previamente eran incongruentes con las nuevas tecnologías quirúrgicas.<sup>6-9</sup> No solo eso: las acciones perioperatorias que se adoptaban tradicionalmente entorpecían la recuperación posquirúrgica, prolongaban la estadía hospitalaria, e incrementaban los costos de las prestaciones médicas. Fue solo natural que cirujanos, anestesiólogos, intensivistas e investigadores en general comenzaran a revisar críticamente cada una las acciones concebidas para “proteger” una anastomosis colocando al cuerpo completo en una situación de “reposo intestinal” y semiinanición, y propusieran la superación de las mismas en favor de otras orientadas a la promoción del fisiologismo gastrointestinal y la mejor respuesta metabólica al estrés quirúrgico.

Las nuevas propuestas (todas revolucionarias) se reunieron bajo el concepto ERAS (del inglés “*Enhanced Recovery After Surgery*”),<sup>10-11</sup> y fueron introducidas rápidamente en todos los dominios de la actividad quirúrgica\*. El Proyecto ERAS fue lanzado en el año 2000 para registrar y documentar todas las evidencias que resultaran de la adopción de las propuestas ERAS en la actividad quirúrgica. Hoy se puede afirmar que la movilización temprana del lecho, una mejor anestesia, la restauración precoz de la vía oral, y la minimización de los ayunos perioperatorios resultan en una tasa superior de éxitos quirúrgicos, una reducción de las complicaciones postoperatorias, menores costos, y la rápida recuperación (y reinserción) del paciente.<sup>12-15</sup>

---

\* El concepto ERAS fue antecedido por los paradigmas “*fast-track surgery*” y “*multimodal rehabilitation*”. Muchas de las prácticas, acciones y recomendaciones incluidas en estos paradigmas fueron después trasladadas e integradas dentro del concepto ERAS. Para más detalles: Consulte las referencias [16]-[19].

Sin embargo, y no obstante todos los beneficios acumulados hasta la fecha con los protocolos ERAS, todavía existe rechazo a la plena implementación de las acciones en ellos contemplados por percibirlos como “muy radicales” o “potencialmente dañinas” para el enfermo<sup>†</sup>. En virtud de todo lo expuesto previamente, los autores se han propuesto revisar el manejo tradicional del paciente quirúrgico y sus consecuencias, discutir la valía de aquellas acciones que pueden retrasar la completa recuperación del paciente quirúrgico, conocer cómo los protocolos ERAS pueden contribuir significativamente a la rápida y segura recuperación postquirúrgica del paciente, y las ventajas y beneficios que encierran los distintos componentes del protocolo ERAS.

### ***Antecedentes históricos del concepto ERAS***

El concepto ERAS no es en sí mismo novedoso, y puede trazarse hasta la obra de pioneros como Studley, Moore, Cuthbertson y Rhoads, todos ellos interesados en disminuir el estrés metabólico de los pacientes sujetos de cirugía electiva.<sup>20</sup> Studley (1936),<sup>21</sup> y Windsor y Hill (1988)<sup>22</sup> señalaron que la pérdida de peso (independientemente de la cuantía) era de mal pronóstico para la cirugía gastrointestinal electiva. Cuthbertson (1936, 1942)<sup>23-24</sup> y Moore (1952)<sup>25</sup> describieron de forma independiente la respuesta a la agresión después del trauma y la cirugía electiva. Moore (1953, 1980)<sup>26-27</sup> fue más lejos al estudiar los cambios que ocurrían en la composición corporal y el metabolismo nitrogenado del sujeto durante la cirugía. Canon *et al.* (1944),<sup>28</sup> Riegel *et al.* (1947),<sup>29</sup> y Rhoads y Alexander (1955),<sup>30</sup> establecieron asociaciones entre el sistema inmune del sujeto, la agresión quirúrgica, la respuesta humoral y corporal, y el estado nutricional. Todos estos elementos fueron integrados en las primeras pautas y recomendaciones para “acelerar” la recuperación postoperatoria del paciente,<sup>31</sup> entre ellas, el refinamiento de las técnicas de reanimación y rehidratación, la movilización precoz fuera del lecho, y la reapertura temprana de la vía oral.

### ***Identificando los eventos que retrasan la recuperación posoperatoria del paciente***

El dolor, las náuseas y los vómitos son reconocidos en todas partes como eventos clínicos que retrasan la completa recuperación post-operatoria del paciente.<sup>32</sup> Las náuseas y los vómitos podrían deberse al protocolo anestésico seguido y/o los cambios hidroelectrolíticos que ocurren en el paciente tras el acto quirúrgico. A lo anterior se le suman la inmovilidad forzada,<sup>33-34</sup> la suspensión de la vía oral,<sup>35</sup> la colocación de drenajes y sondas nasogástricas y urinarias,<sup>36</sup> y la administración de líquidos intravenosos.

La suspensión de la vía oral ha sido una de las prácticas perioperatorias más escrutadas dentro de la revisión promovida por los protocolos ERAS. Tradicionalmente el manejo postoperatorio del paciente prescribía invariablemente el “Nada por boca” con la finalidad de prevenir las náuseas y vómitos, proteger y curar la(s) anastomosis construida(s) (al disminuir el pasaje de la columna líquida y la motilidad intestinal), y monitorear el retorno de la función intestinal y confirmar la resolución del íleo intestinal (y que se establecía ante la reaparición del borborigmo intestinal y la expulsión de gases y/o heces). Sin embargo, el pretendido “reposo intestinal” es puesto en duda cuando se tiene en cuenta que, incluso en el estado de ayuno, la

---

<sup>†</sup> En las propias palabras de Ljungqvist: “Los mismos doctores, enfermeras, y otros aliados del equipo de salud que cambian el sistema operativo de sus teléfonos en cuestión de minutos o, si se demoran, en días, no cambiarán sus prácticas en la cirugía por 15 años (o más)”. Para más detalles: Consulte la referencia [37].

secreción gástrica total asciende a 500 – 1,000 mL diarios, mientras que las secreciones biliares y pancreáticas suman otros 1 – 2 litros, y las intestinales cerca de 5 litros.<sup>38-39</sup> Por otro lado, aun cuando sus promotores han afirmado que se diseñó en una primera instancia para aliviar las molestias postoperatorias, la prescripción de “Nil Per Os” la noche previa a la cirugía electiva en realidad produce una mayor cuota sintomática, como discomfort, cefalea, sed, ansiedad, y hambre.

Las auditorías completadas han revelado que la suspensión de la vía oral no era necesaria en más de la mitad de los pacientes en los que esta práctica se había prescrito.<sup>40</sup> Asimismo, en más de la mitad de los pacientes en los que había sido necesario colocarlos en “Nada por boca” la acción no fue seguida de la implementación y conducción de un esquema de nutrición parenteral (NP). De acuerdo con el Estudio Cubano de Desnutrición Hospitalaria, el 11. % de los pacientes encuestados tenía la vía oral suspendida en el momento del estudio.<sup>41</sup> De hecho, el 4.3 % de los enfermos hospitalizados acumulaba un ayuno > 5 días.<sup>41</sup> A pesar del “pequeño” número de estos pacientes, en solo la tercera parte de ellos se conducía un esquema especificado de apoyo nutricional.<sup>41</sup>

¿Por qué la suspensión de la vía oral es una práctica tan extendida dentro del hospital? Tal parece que la suspensión de la vía oral fue promovida en su momento por el Dr. Curtis Lester Mendelson para disminuir la tasa de neumonía por broncoaspiración durante la cirugía gineco-obstétrica, incluida la cesárea.<sup>42</sup> En las propias palabras del Dr. Mendelson: “Las recomendaciones profilácticas incluían: suspender toda alimentación por vía oral durante el parto; un uso más amplio de la anestesia de conducción; la alcalinización gástrica; y vaciar el estómago antes de la anestesia general. El tratamiento de la aspiración estaba dirigido al alivio del espasmo bronquiolar, mantener la oxigenación y la función cardiopulmonar, y evitar la infección bacteriana secundaria: la neumonía y el absceso pulmonar”. Lo que el Dr. Mendelson recomendó en la cirugía obstétrica se extendió prontamente (y acriticamente, hay que decir también) hacia otras modalidades de la actividad quirúrgica.

Pero las recomendaciones del Dr. Mendelson no eran para nada originales. James Robinson (1813 – †1862) y John Snow (1813 – †1858) habían afirmado desde el siglo anterior que el verdadero objetivo del ayuno preoperatorio y la suspensión de la vía oral era minimizar el efecto desagradable para el paciente que tenían los vómitos antes que prevenir la broncoaspiración, sobre todo en una época en que el éter y el cloroformo eran los anestésicos más empleados comúnmente (si no los únicos disponibles).<sup>43-44</sup>

La Tabla 1 muestra la evolución de las recomendaciones sobre el ayuno preoperatorio de líquidos claros y alimentos sólidos. De forma interesante, no fue hasta en 1970 en que Cohen & Dillon propusieron formalmente el ayuno de líquidos y comidas desde la medianoche del día previo a la cirugía.

El dogma del “Nil Per Os” pudo haber tenido otro origen.<sup>45</sup> La suspensión de la vía oral sería una indicación en aquellos casos que se presentaban a la cirugía después de haber ingerido alimentos, y con un estómago ocupado por comida a fin de evitar la broncoaspiración, sobre todo cuando el éter y el cloroformo eran los anestésicos más utilizados. Cambiaron las técnicas anestésicas, aparecieron nuevos anestésicos, y mejoraron los procedimientos quirúrgicos y de selección de los pacientes. Sin embargo, se continuó la prescripción de suspender la vía oral desde la noche previa a la cirugía. Entonces, el dogma “Nil Per Os” podría haber resultado de la extrapolación del riesgo de aspiración pulmonar en casos de emergencia con un “estómago lleno” hacia casos electivos saludables. El dogma fue reforzado cuando un volumen de 25 mL de residuo gástrico fue empleado como un indicador de alto riesgo de broncoaspiración.

Tabla 1. Evolución histórica de las pautas sobre el ayuno de líquidos y sólidos con motivo de la cirugía electiva.

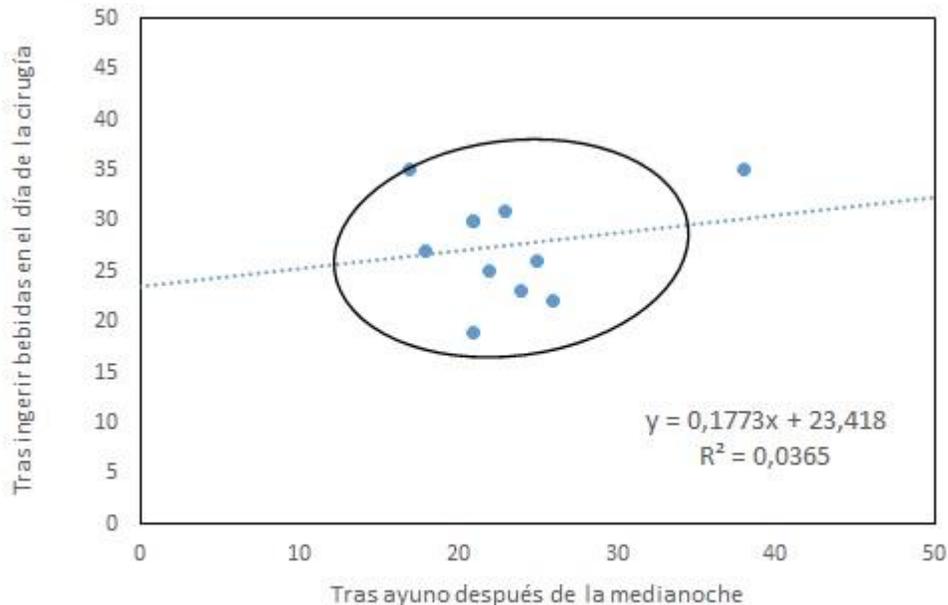
Autor y año	Ayuno de líquidos claros	Ayuno de sólidos
Robinson (1847)	No recomendación hecha	No recomendación hecha
Snow (1847)	No recomendación hecha	2 – 4 horas antes de la cirugía: Comidas ligeras
Snow (1858)	No recomendación hecha	No recomendación hecha
Lyman (1881)	4 horas antes de la cirugía	4 horas antes de la cirugía: Comidas ligeras
Lister (1883)	2 horas antes de la cirugía	“No sólidos en el estómago”
Hewitt (1901)	Evitar la ingestión de leche	4 horas antes de la cirugía: Comidas
Gwathmey (1914)	3 horas antes de la cirugía	2 – 3 horas antes de la cirugía: Papillas de centeno o arroz
Buxton (1920)	3 horas antes de la cirugía: Té	7 horas antes de la cirugía: Té, torrejas, pescado
Woodbridge (1943)	4 horas antes de la cirugía: Jugo de toronja	4 horas antes de la cirugía: crema de trigo, leche
MacIntosh & Bannister (1947)	3 horas antes de la cirugía: Té azucarado, Sopas	3 horas antes: Pan con mantequilla
Lee (1947)	No recomendación hecha	6 horas antes de la cirugía
Minnitt & Gilles (1948)	3 horas antes de la cirugía: Té, jugo de naranja	3 horas antes de la cirugía: Té azucarado y galletas
Hunt (1949)	2 – 3 horas antes de la cirugía	NPO desde la medianoche
Guedel (1951)	No recomendación hecha	No recomendación hecha
Eliason et al. (1955)	4 horas antes de la cirugía	En la mañana de la cirugía: Desayuno
Lee & Atkinson (1964)	NPO desde la medianoche	NPO desde la medianoche
Cohen & Dillon (1970)	6 horas antes de la cirugía	6 horas antes de la cirugía
Wylie (1971)	NPO desde la medianoche	NPO desde la medianoche
Sociedad Canadiense de Anestesia (1976)	5 horas antes de la cirugía	5 horas antes de la cirugía
Collins (1976)	5 horas antes de la cirugía	5 horas antes de la cirugía
	NPO desde la medianoche	En la mañana de la cirugía: Desayuno
Dripps <i>et al.</i> (1982)	NPO desde la medianoche	NPO desde la medianoche

Fuente: Referencia [45].

Estudios subsiguientes mostraron que la mitad de los pacientes saludables que se presentan ante una cirugía electiva tienen esa cantidad de residuo gástrico tras 8 horas de ayuno. Estos estudios también mostraron que el riesgo de broncoaspiración era mínimo en estos pacientes.<sup>46-47</sup>

Varios metaanálisis también han demostrado una y otra vez la seguridad de la ingestión de líquidos orales claros hasta 2 horas antes de la cirugía en pacientes sanos sometidos a cirugía electiva.<sup>48-50</sup> Por su parte, Søreide (1995, 2005)<sup>51-52</sup> estudió el comportamiento del vaciamiento gástrico en condiciones controladas solo para encontrar que en una hora después de la ingestión de líquidos el residuo gástrico es apenas del 10 % de la cavidad. Mientras, el vaciamiento de una cantidad similar de alimentos sólidos ocurre en 3 horas.

Figura 1. Comportamiento del residuo gástrico en sujetos sanos en espera de cirugía electiva. Los sujetos fueron instruidos en observar un ayuno después de la medianoche, y en ingerir líquidos en la mañana de la cirugía electiva. El contenido gástrico fue aspirado y medido al término del período fijado de ayuno. La elipse engloba a los volúmenes del residuo gástrico obtenidos en ambas circunstancias con un 95 % de confianza. El coeficiente  $r^2$  de determinación expresa la asociación entre los volúmenes de los residuos gástricos en comparación.



Fuente: Construcción propia de los autores con datos mostrados en la referencia [45].

Lentamente, la evidencia se ha ido abriendo paso para que el ayuno perioperatorio se minimice todo lo que sea posible, puesto que la ingestión de líquidos claros hasta 2 horas antes de una cirugía electiva en un sujeto sano no incrementa el residuo gástrico, y habida cuenta del efecto retardador del ayuno en la recuperación post-operatoria. La Tabla 2 muestra el estado actual de las recomendaciones sobre el tiempo admisible de ayuno preoperatorio en adultos sanos de acuerdo con varias sociedades médicas.<sup>53-55</sup>

No obstante, no basta con la buena voluntad de los equipos de trabajo para implementar las recomendaciones sobre la minimización del ayuno perioperatorio si no se revisa la organización hospitalaria para detectar aquellos puntos críticos que impiden beneficiarse máximamente de las mismas. Así, puede ocurrir que en la práctica cotidiana de los servicios de Cirugía el ayuno preoperatorio se prolongue más de lo planificado. La prescripción del “Nada por boca” en verdad podría extenderse por 10 – 16 horas de ayuno debido a retrasos en el cirujano o el anestesiólogo, retraso en la llegada del paciente al salón de operaciones, retraso en el inicio del turno quirúrgico, rechazo del caso porque “el paciente no tiene el ayuno adecuado”, inducción anestésica prolongada, reprogramación de la cirugía para otro horario dentro del mismo día, y reprogramación de la cirugía para otro día.<sup>56-57</sup>

Tabla 2. Recomendaciones actuales sobre el tiempo de ayuno preoperatorio en adultos sujetos de cirugía electiva.

Cuerpo de profesionales/expertos	Líquidos	Sólidos
<i>American Society of Anesthesiologists</i>	2 horas	6 horas
<i>The Royal College of Anaesthetists</i>	2 horas	6 horas
<i>The Cochrane Collaboration</i>	2 horas	6 horas
<i>Canadian Anesthesiologists Society</i>	2 horas	6 horas
<i>Australian And New Zeland Anaesthetists</i>	2 horas	6 horas
<i>European Society of Anaesthesiology</i>	2 horas	6 horas
<i>The Scandinavian Society of Anesthesiology</i>	2 horas	6 horas

### ***Sobre el impacto metabólico del ayuno perioperatorio***

La cirugía, y los procedimientos que le son inherentes como la incisión y disección por planos, la apertura de cavidades, y la manipulación de vísceras y tejidos; desencadenan respuestas hormonales e inflamatorias que eventualmente culminan en un estado de resistencia aumentada a la acción de la insulina. De esta manera, la insulinoresistencia (IR) se convierte en uno de los factores etiopatogénicos que determinan el resultado de la cirugía.<sup>58</sup>

La aparición de la IR trae como consecuencia un cambio profundo en el metabolismo de las proteínas y los glúcidos.<sup>58</sup> Así, se bloquea la utilización celular de la glucosa mientras se activa la gluconeogénesis hepática. Al mismo tiempo, se estimula la proteólisis como forma de suministrarle al hígado sillares estructurales para la síntesis *de novo* de glucosa.

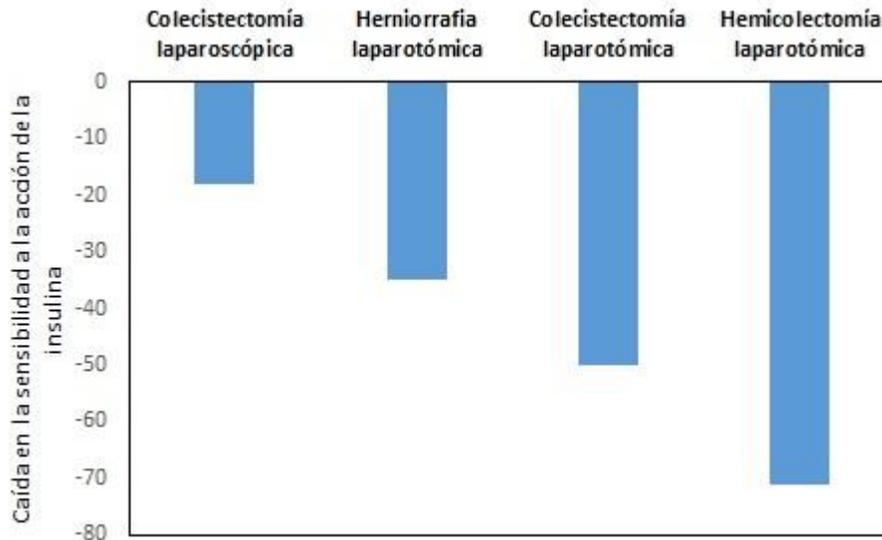
El ayuno perioperatorio y la práctica acrítica del “Nil Per Os” podrían afectar profundamente la homeostasis corporal y la capacidad de respuesta ante la agresión.<sup>59</sup> La suspensión de la vía oral, y la prolongación (injustificada) del ayuno postoperatorio, se traducen en un balance nitrogenado negativo y la mayor depleción de la masa magra corporal.

El ayuno preoperatorio podría inducir la aparición de resistencia periférica a la acción de la insulina.<sup>60-62</sup> Tras varias horas de ayuno, y cuando las cifras séricas de glucosa comienzan a disminuir, el organismo entra en un proceso de catabolismo para compensar la hipoglicemia aparecida. Durante este proceso catabólico, se suprime la acción de la insulina (mediante la disminución de la expresión del número de receptores a la hormona en la superficie celular y la interrupción de los eventos en cascada respecto de la formación del complejo hormona-receptor).

Durante la inanición se suprime el efecto de la insulina mientras se activa el tono del glucagón. Una mayor actividad del glucagón instala una resistencia a la acción de la insulina que resulta en supresión de la internalización y la utilización de la glucosa, y un aumento de la glucogenólisis y la gluconeogénesis. El tono exaltado del glucagón también promueve la lipólisis y la proteólisis, y con ello, un balance nitrogenado negativo. Sobre la acción del glucagón se podría superponer la de las hormonas de la médula suprarrenal (la adrenalina entre ellas), lo que acentuaría el catabolismo celular en todos sus órdenes. El fin último es proveer las cantidades requeridas de glucosa para la actividad cerebral, por un lado; y los tejidos, órganos y células involucradas en el “montaje” de la respuesta a la agresión.

La resistencia periférica a la insulina es proporcional a la intensidad y la repercusión de la cirugía: entre mayor sea la agresión quirúrgica, mayor es la resistencia a la insulina.<sup>63-64</sup> Además, la perpetuación (e incluso el agravamiento) de la insulinoresistencia puede conducir a estadías hospitalarias prolongadas, y un mayor riesgo de morbilidad.<sup>63-64</sup>

Figura 2. Impacto de diferentes procedimientos quirúrgicos sobre la respuesta tisular periférica a la acción de la insulina. Para más detalles: Consulte el texto de la presente revisión.



Fuente: Modificado de: Referencias [60]-[62].

Pero la práctica del “Nil Per Os” podría tener otra consecuencia. El ayuno hospitalario (bien sea por pruebas diagnósticas, bien sea por cirugía) podría colocar al paciente hospitalizado en riesgo incrementado de desnutrición. El ayuno hospitalario se puede trasladar a un mayor deterioro nutricional, y con ello, a la prolongación de la hospitalización, un número mayor de complicaciones posoperatorias, retraso en la recuperación intestinal, mayor riesgo de fugas anastomóticas, una alta frecuencia de re-admisiones, y una elevada mortalidad posoperatoria.<sup>66-69</sup> De más está decir que las complicaciones de todo tipo derivadas tanto de la desnutrición como del ayuno hospitalario incrementan los costos de las prestaciones de salud y merman la calidad de la atención médica.<sup>70-71</sup>

### ***ERAS: Enhance Recovery After Surgery***

Las acciones comprendidas dentro del ERAS alcanzan a las distintas etapas del acto quirúrgico, tal y como se muestra en la Tabla 3. Como se ha dejado dicho en las secciones precedentes, el paradigma ERAS hereda e incorpora las prácticas y los hallazgos del “*fast track surgery*” y “*multimodal rehabilitation*” que se comenzaron a aplicar en los 1990s en la cirugía cardiovascular y la cirugía colorrectal.<sup>71-72</sup> En todo protocolo ERAS se reconocen los siguientes componentes:<sup>73</sup> la minimización del ayuno pre- y peri-operatorio, la reapertura precoz de la vía oral, la prevención en el uso de sondas nasogástricas y drenajes, la deambulacion temprana, la realización de incisiones oblicuas siguiendo las líneas de la piel, el abandono del uso de opioides como anestésicos en favor de la analgesia multimodal, el aporte conservador de fluidos y

cristaloides, y la restricción hídrica endovenosa siempre que fuera posible, la evitación de la preparación del colon, la profilaxis antitrombótica, y la educación permanente del paciente y sus familiares, y demás integrantes del equipo de trabajo.

Para la consecución exitosa de los objetivos del paradigma ERAS se promueve el alta postoperatoria lo más rápido posible. Para ello, se aconseja el retiro temprano de la sonda vesical, la reapertura de la vía oral tan pronto se logre la completa reanimación, resucitación y rehidratación del paciente, y la deambulación precoz, junto con la evitación de todas aquellas acciones que en el pasado prolongaban la recuperación postoperatoria y alargaban la estadía hospitalaria.

Tabla 3. Acciones contempladas en las distintas fases de la actividad quirúrgica electiva de acuerdo con el paradigma ERAS. Para más detalles: Consulte el texto de la presente revisión

Intervenciones preoperatorias	Intervenciones intraoperatorias	Intervenciones post-operatorias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y optimización de la función orgánica</li> <li>• Aseguramiento del mejor estado nutricional</li> <li>• Mejoría de la aptitud física</li> <li>• Educación del paciente</li> <li>• Minimización del ayuno y la inanición</li> <li>• Preparación preoperatoria con bebidas azucaradas</li> <li>• Evitación de la preparación preoperatoria del intestino grueso</li> <li>• Tromboprofilaxis</li> <li>• Antibioticoterapia preoperatoria</li> <li>• Evitación de la premedicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analgesia torácica epidural</li> <li>• Uso electivo de descompresión nasogástrica y cateterización urinaria</li> <li>• Fluidoterapia orientada a fines específicos</li> <li>• Evitación de la sobrecarga hídrica</li> <li>• Mantenimiento de la normotermia</li> <li>• Manipulación mínima de los tejidos</li> <li>• Minimización del tiempo quirúrgico</li> <li>• Elección de técnicas quirúrgicas de mínimo acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anestesia preventiva y adecuada</li> <li>• Profilaxis postoperatoria de las náuseas y vómitos</li> <li>• Retiro precoz (temprano) de sondas y catéteres</li> <li>• Nutrición enteral precoz (temprana)</li> <li>• Deambulación precoz (temprana)</li> <li>• Estimulación de la motilidad intestinal</li> <li>• Seguimiento regular al alta hospitalaria</li> <li>• Evaluación de resultados e impactos</li> </ul>

Fuente: Compilada de elementos tomados de la referencia [37].

Se comprende de inmediato que el paradigma ERAS implica cambios no solo conductuales sino también filosóficos y conceptuales en la actividad quirúrgica y anestésica. Para el cirujano, bajo el paradigma ERAS, ya no se hace necesaria (ni siquiera obligatoria) la preparación preoperatoria del colon, ni el ayuno preoperatorio, mucho menos el “reposo intestinal” hasta que aparezcan heces y/o gases. Tampoco se requiere la colocación de sondas nasogástricas, y se evita el uso de drenajes quirúrgicos. El paradigma ERAS insiste en la minimización del ayuno preoperatorio a menos de 2 horas, y la ingestión de líquidos claros y energéticamente densos mientras se aguarda por el inicio del acto quirúrgico.

El paradigma ERAS también alcanza al anestésico. Uno de los cambios más notables sería la reducción del uso de opioides como analgésicos, y si ello fuera necesario, preferir aquellos de acción corta. En su lugar, el paradigma ERAS propone la anestesia epidural torácica media por cuanto se traslada a una tasa menor de íleo paralítico post-quirúrgico. La actividad anestésica también conlleva un mejor balance hídrico evitando la sobrecarga con fluidos y cristaloides.

### ***Sobre la precarga con bebidas azucaradas en la paliación de la resistencia a la insulina***

Una de las primeras intervenciones en un protocolo ERAS es la reducción del ayuno preoperatorio. El equipo de trabajo debe estar atento a que, en cualquier momento del tránsito del paciente por el procedimiento quirúrgico, no se le permita ayunar por más de 2 horas. Para ello, se propone la ingestión de líquidos claros energéticamente densos hasta 2 horas antes del inicio del acto quirúrgico.

La ingestión preoperatoria de líquidos energéticamente densos sería entonces un elemento distintivo del paradigma ERAS por cuanto la “impregnación” del organismo con carbohidratos mejoraría notablemente la respuesta del paciente a la agresión quirúrgica, entre otros efectos, por la reducción de la resistencia a la insulina asociada | secundaria a la actividad quirúrgica.<sup>74-76</sup> Los resultados positivos observados tras la carga preoperatoria con carbohidratos (CPOCHO) han hecho que tal práctica sea hoy recomendada en toda actividad quirúrgica electiva.<sup>77-82</sup> Igualmente, la CPOCHO podría también mejorar el metabolismo oxidativo mitocondrial y el papel de la carnitina como parte del mismo.<sup>83</sup> En todas estas instancias se recomendaría el uso de maltodextrinas como fuente de carbohidratos complejos para un mejor control de la glicemia.

### ***La inmunonutrición como parte de los protocolos ERAS***

El estado nutricional ha sido reconocido en todas partes como un factor independiente de riesgo de morbilidad postquirúrgica, prolongación de la estadía hospitalaria, aumento en el uso de recursos médico-sanitarios tecnológicamente demandantes (como la ventilación mecánica, drogas dopaminérgicas y hemofiltración), incremento de los costos sanitarios, y deterioro de la gestión hospitalaria. Por consiguiente, el estado nutricional puede afectar la realización de los beneficios potenciales de los protocolos ERAS, a menos que conduzcan las acciones requeridas para la identificación y corrección de la desnutrición que pueda existir en el paciente en el que se realizará una cirugía electiva.<sup>84-86</sup>

La prescripción dietética, y la adecuación de la textura, la consistencia y la densidad energética de los alimentos a consumir según la condición clínico-quirúrgica del enfermo, serían las primeras intervenciones para la corrección de los trastornos nutricionales presentes. La suplementación nutricional oral (SNO)<sup>‡</sup> iniciada desde la etapa preoperatoria de la cirugía electiva se superpondría sobre las acciones anteriormente citadas, y representaría una intervención nutricional costo-efectiva. Existe todo un espectro de soluciones enterales para uso en la SNO, pero las soluciones de nutrientes enterales energéticamente densas podrían ser una opción atractiva para proveerle al paciente cantidades adicionales de energía que mejoren después la respuesta al estrés quirúrgico.

La inmunonutrición sería una de las opciones de la SNO que podría emplearse para asegurar la mejor evolución del sujeto tras la cirugía. La inmunonutrición comprendería el uso de soluciones enterales que incorporan nutrientes orientados a modificar la actividad del sistema inmune. Se han propuesto varios nutrientes con propiedades inmunoestimuladoras, entre ellos, los ácidos grasos poliinsaturados  $\omega$ 3, la vitamina C, el selenio y el zinc, y aminoácidos como la glutamina y la arginina.

La inmunonutrición perioperatoria podría resultar en una menor tasa de infección postoperatoria, una menor de los días de ventilación mecánica, y acortamiento de la estadía hospitalaria, según los resultados de varios meta-análisis completados.<sup>87-91</sup> Drover *et al.* (2011)<sup>92</sup>

---

<sup>‡</sup> Léase también nutrición enteral volitiva.

concluyeron una revisión temática seguida de meta-análisis sobre el impacto de dietas enterales contentivas de arginina en la respuesta post-operatoria del paciente. Los autores reunieron 28 ensayos clínicos publicados entre 1990 – 2009.<sup>92</sup> El uso de las dietas enriquecidas con arginina se trasladó a menores tasas de infecciones post-quirúrgicas (Tratados con dietas genéricas: 27.7 % vs. Tratados con arginina: 16.5 %;  $\Delta = +11.2$  %; RR = 0.59; IC 95 %: 0.50 – 0.70;  $p < 0.05$ ; test de Mantzel-Haenzel para los efectos aleatorios); y un acortamiento de la estadía hospitalaria (diferencia promedio ponderada: -2.38; IC 95 %: {-3.39} – {-1.13} ;  $p < 0.05$ ).<sup>92</sup>

Tabla 4. Impacto de la inmunonutrición perioperatoria en la respuesta del paciente al estrés quirúrgico. Para más detalles: Consulte el texto del presente ensayo.

Autores	Pacientes tratados	Estudios incluidos en la revisión	Resultados
Heys <i>et al.</i> (1999)	1,009	11	• Disminución de las infecciones
Beale <i>et al.</i> (1999)	1,482	12	• Disminución de las infecciones • Disminución de los días de ventilación mecánica
Heyland <i>et al.</i> (2001)	2,419	22	• Disminución de las infecciones • Disminución de los días de hospitalización
Montejo <i>et al.</i> (2003)	No especificado	26	• Disminución de infecciones • Disminución de los días en ventilación mecánica • Disminución de los días de hospitalización
Waitzberg <i>et al.</i> (2006)	2,305	17	-Disminución de las infecciones -Disminución de los días de hospitalización

Fuente: Datos compilados de las referencias [87]-[91].

Zhang *et al.* (2012)<sup>93</sup> completaron otra revisión temática + meta-análisis para evaluar el impacto de la inmunonutrición en la cirugía electiva del cáncer de vías digestivas. Para ello, los autores extrajeron 19 ensayos clínicos controlados con 2,331 pacientes que fueron publicados entre 1995 – 2011.<sup>93</sup> La inmunonutrición perioperatoria acertó significativamente la estadía hospitalaria (diferencia promedio ponderada: -2.62; IC 95 %: {-3.26} – {-1.97};  $p < 0.05$ ); a la vez que redujo la tasa de infecciones post-operatorias (Tratados con dietas genéricas: 27.0 % vs. Tratados con dietas inmunomoduladoras: 11.8 %;  $\Delta = +15.2$  %; RR: 0.44; IC 95 %: 0.32 – 0.60;  $p < 0.05$ ); y otras complicaciones post-operatorias no infecciosas (RR: 0.72; IC 95 %: 0.54 – 0.97;  $p < 0.05$ ).<sup>93</sup>

Dock-Nascimento *et al.* (2011)<sup>94</sup> evaluaron prospectivamente el efecto de la carga preoperatoria con maltodextrina + glutamina en los sujetos en los que se realizó una colecistectomía laparoscópica. Para ello, se reunieron 48 mujeres (*Edad promedio*: 40.5 ± 10.7 años) que fueron asignadas a cualquiera de las dos ramas de tratamiento prescritas en el diseño experimental: *Tratamiento control*: Ayuno preoperatorio desde la noche previa vs. *Tratamiento alternativo*: Ayuno breve + Ingestión de una de entre 3 bebidas diferentes: agua, solución de maltodextrina, y solución de glutamina.<sup>94</sup> Las bebidas se consumieron indistintamente como agua libre, maltodextrina, o maltodextrina + glutamina.<sup>94</sup> Además, las bebidas se consumieron en dos momentos diferentes antes de la cirugía como se muestra a continuación: 2 horas antes: *Agua*: 200 mL; *Maltodextrina*: 25 g en 200 mL de agua; *Maltodextrina (CHO) + Glutamina (GLN)*: 25 g CHO + 10 g GLN; 8 horas antes: *Agua*: 400 mL; *Maltodextrina*: 50 g; y *Maltodextrina (CHO) + Glutamina (GLN)*: 50 g CHO + 40 g GLN; respectivamente.<sup>94</sup> El índice HOMA-IR fue mayor en los pacientes que ayunaron: *Ayuno*: 4.3 ± 1.3; *Agua*: 1.6 ± 1.3; *CHO*: 2.3 ± 0.4; y *CHO + GLN*: 1.5 ± 0.1; respectivamente.<sup>94</sup> El cociente proteína C reactiva/albúmina fue también mayor en los sujetos que ayunaron.<sup>94</sup> El grupo tratado con CHO + GLN mostró la mayor actividad glutatión-deshidrogenasa (GSH) y las cifras menores de IL-6.<sup>94</sup> El balance nitrogenado fue menor también en los sujetos tratados con CHO + GLN: *Ayuno*: -6.6 ± 0.4 ( $\Delta = +4.1$ ;  $p < 0.05$ ); *Agua*: -9.0 ± 2.0 ( $\Delta = +6.5$ ;  $p < 0.05$ ); *CHO*: -6.0 ± 1.0 ( $\Delta = +3.5$ ;  $p < 0.05$ ); y *CHO + GLN*: -2.5 ± 0.8; respectivamente.<sup>94</sup> Los autores concluyeron que el uso preoperatorio de la glutamina enteral mejora la resistencia a la insulina y la protección antioxidante, y reduce la respuesta inflamatoria después de una colecistectomía laparoscópica.<sup>94</sup> Por demás, la carga preoperatoria con inmunonutrientes es segura, y el vaciamiento gástrico solo dependería del volume ingerido de la dieta prescrita.<sup>95</sup>

El paradigma de la Inmunonutrición fue puesto a prueba después de los resultados poco auspiciosos de varios (y muy publicitados) ensayos multicéntricos, multinacionales.<sup>96-99</sup> Aunque los análisis *post-hoc* de los resultados encontrados revelaron falencias metodológicas, y reafirmaron la importancia de una correcta selección de los pacientes para la realización de los beneficios implícitos en la Inmunonutrición, lo cierto es que la posición de los cuerpos de expertos y profesionales reaccionaron cautelosamente sobre las recomendaciones hechas en ocasiones anteriores sobre el uso universal de soluciones enterales de inmunonutrientes como intervención habilitante de preparación preoperatoria en los protocolos ERAS<sup>§\*\*</sup>.

Song *et al.* (2015)<sup>102</sup> revisaron el lugar de la inmunonutrición enteral (INE) en la citorreducción quirúrgica electiva de tumores gastrointestinales mediante técnicas de meta-análisis bayesiano en red. Para ello, los autores reunieron 27 ensayos clínicos que compararon el uso de preparaciones enterales de inmunonutrientes respecto de formulaciones estándares en los varios momentos de la cirugía gastrointestinal: antes, después, y durante.<sup>102</sup> Siete ensayos que

§ Se ha intentado reconciliar los estudios hechos en el pasado que mostraron beneficios tangibles del uso de preparaciones de inmunonutrientes con los completados en años recientes que han fallado en replicar tales beneficios. Los estudios “positivos” se completaron localmente con series pequeñas de pacientes, y es plausible que hayan incorporado sesgos importantes en favor del efecto deseado. Los ensayos “negativos” reunieron un número mayor de pacientes atendidos en varias instituciones distribuidas entre los Estados Unidos, Canadá, el Reino Unido y la Unión Europea. Un mayor tamaño muestral podría anular la influencia (no deseada) del sesgo positivo mencionado previamente. Para más detalles: Consulte la referencia [100].

\*\* Para algunos autores, el sesgo “positivo” que habría sido incorporado en los estudios primeros de los beneficios de la Inmunonutrición podría originarse de la influencia de la industria farmacéutica interesada en la promoción de tales preparaciones con propiedades inmunonutricionales. Lo cierto es que muchos (por no decir casi todos) ensayos clínicos son posibles gracias al patrocinio y el financiamiento de las compañías farmacéuticas, todo ello dentro de los ciclos naturales de I + D de productos novedosos. Para más detalles: Consulte la referencia [101].

reunieron 720 pacientes demostraron que la INE preoperatoria es efectiva en reducir la incidencia postoperatoria de infecciones.<sup>102</sup> Asimismo, otros 15 ensayos con 1,524 enfermos también concluyeron que la INE postoperatoria es igualmente efectiva en la prevención de infecciones post-quirúrgicas.<sup>102</sup> Por último, seis ensayos clínicos con 758 enfermos reportaron efectos beneficiosos de la INE administrada durante todo el *continuum* de la actividad quirúrgica.<sup>102</sup> De forma interesante, la INE es igualmente efectiva en la prevención de infecciones postoperatorias independientemente del momento de la implementación de la misma.<sup>102</sup>

Song *et al.* (2015)<sup>102</sup> también examinaron el impacto de la INE sobre la ocurrencia de otras complicaciones diferentes de las infecciosas tras la cirugía gastrointestinal. En este sentido, el efecto de la INE no fue tan evidente.<sup>102</sup> Por último, Song *et al.* (2015)<sup>102</sup> estudiaron el impacto de la INE sobre la estadía hospitalaria. El análisis estadístico no fue concluyente, pero es plausible que la INE perioperatoria sea la mejor intervención para lograr una reducción mensurable de la estadía hospitalaria.<sup>102</sup> Tomados en su conjunto, estos resultados sugieren (y refuerzan) la efectividad de la INE perioperatoria en la reducción de infecciones postquirúrgicas y el acortamiento de la estadía hospitalaria, sobre todo si se tiene en cuenta que el cáncer de vías digestivas suele ser un factor independiente de riesgo de desnutrición en el paciente.<sup>102</sup>

### ***¿Son beneficiosos los aportes parenterales de líquidos y cristaloides tras la cirugía?***

Con demasiada frecuencia, los pacientes reciben entre 6 – 10 L de cristaloides (muchas veces en forma de solución salina fisiológica, pero también de soluciones contentivas de otros electrolitos y solutos) durante 24 horas en el día de la operación. Este volumen supera la capacidad del riñón para excretar Na<sup>+</sup>. La gran mayoría de este volumen puede extravasarse hacia el intersticio, lo que podría resultar en edema, íleo prolongado, vómitos, y aumento de peso inadecuado e indeseado.<sup>103</sup> Es inmediato que todas estas eventualidades pueden retrasar la recuperación postoperatoria.<sup>103</sup> La sobrecarga hídrica podría tener otras repercusiones, como el encharcamiento pulmonar, la neumonía, e incluso la muerte. Por consiguiente, la restricción de los aportes de líquidos y cristaloides podría trasladarse hacia una recuperación postoperatoria más rápida.<sup>103</sup>

Lobo *et al.* (2002)<sup>104</sup> examinaron la restricción en el aporte de líquidos y cristaloides a menos de 2 L (< 77 mmol de Na<sup>+</sup>) diarios. El vaciamiento gástrico de sólidos y líquidos fue menor en los pacientes sujetos a restricción en el aporte hídrico-mineral.<sup>104</sup> Igualmente, la expulsión de heces y gases, y la estadía hospitalaria, fueron menores tras la restricción hídrico-mineral.<sup>104</sup>

Brandstrup *et al.* (2003)<sup>105</sup> también estudiaron el efecto de la restricción hídrico-mineral en la ocurrencia de complicaciones tras la resección colónica. La restricción hídrico-mineral redujo la tasa de complicaciones post-quirúrgicas, muerte incluida.<sup>105</sup> La restricción hídrico-mineral se orientó hacia la constancia del peso corporal preoperatorio.<sup>105</sup>

En un tercer estudio, de Aguilar-Nascimento *et al.* (2009)<sup>106</sup> investigaron el efecto de un protocolo de restricción hídrica (< 30 mL/kg de peso corporal/día de líquidos) durante la cirugía abdominal electiva. La restricción hídrica se tradujo en un menor número de complicaciones post-operatorias a expensas de las pulmonares.<sup>106</sup> Asimismo, los autores demostraron que la restricción hídrica pudiera acortar la estadía hospitalaria tras la cirugía.<sup>106</sup>

### ***Sobre los beneficios de la analgesia multimodal en la recuperación post-operatoria***

Los protocolos ERAS también han revisado el lugar y los beneficios de la anestesia epidural torácica. La anestesia torácica epidural (ATED) practicada a nivel de los segmentos medulares T6 – T9 es el estándar dorado en ocasión de la cirugía abdominal laparotómica y la cirugía torácica para un control efectivo del dolor post-quirúrgico.<sup>107</sup> Sin embargo, los beneficios de la ATED no serían realizables en la cirugía mínimamente invasiva y la cirugía laparoscópica. Es más: la ATED puede causar complicaciones post-quirúrgicas indeseadas (como el íleo paralítico), sobre todo si se emplean opioides; y retrasar así la recuperación completa y el egreso hospitalario.<sup>108-109</sup>

La recuperación tras la cirugía mínimamente invasiva se acelera con la adopción de una estrategia analgésica multimodal que descansa en una sabia combinación de varias clases de analgésicos que actúan a diferentes niveles y por distintas vías, como la lidocaína, los antiinflamatorios no esteroideos (AINES), los inhibidores de la ciclooxigenasa COX-2, los gabapentanoides y la ketamina; y varias modalidades de administración como la infiltración local y el bloqueo ganglionar.<sup>110-111</sup>

### ***Sobre el impacto de los protocolos ERAS***

Desde la implementación y la conducción de los protocolos ERAS en los 1990s se han evidencias suficientes para justificar los beneficios y el impacto de los mismos en todos los órdenes de la actividad quirúrgica.<sup>112</sup> Respecto del fisiologismo del paciente, el paradigma ERAS resulta en una reducción del tiempo de duración del íleo post-operatorio, y una estabilización temprana del medio interno y los signos vitales del sujeto. En lo que toca a la evolución post-operatoria, la conducción de los protocolos ERAS se traslada a la mejoría post-operatoria de la fuerza muscular, lo que significaría una capacidad mayor para la movilización temprana fuera del lecho y la deambulacion precoz, y un mejor esfuerzo ventilatorio; y una reanudación precoz de la alimentación por vía oral, y con ello, una menor pérdida de la masa magra corporal. La restauración temprana del fisiologismo del sujeto traería como consecuencia la atenuación de la inflamación y la resistencia a la insulina, y por transición, una mejor cicatrización, y así, un menor riesgo de dehiscencia de suturas y fístulas.

Es solo inmediato que todas estas respuestas se reflejen en la reducción de las complicaciones postquirúrgicas, desde la trombosis venosa profunda y el tromboembolismo pulmonar hasta las infecciones y las neumonías intrahospitalarias. Una menor tasa de complicaciones post-quirúrgicas sería seguida de tiempos acortados de hospitalización y convalecencia, rápida reincorporación familiar, social y laboral, y menores costos de hospitalización y atención.

Varadhan *et al.* (2010)<sup>113</sup> recuperaron 6 ensayos clínicos aleatorizados que fueron completados con 452 pacientes entre 1996 y 2009 para evaluar los impactos de los protocolos ERAS en la cirugía colorrectal electiva laparotómica. En estos ensayos se aplicaron (como promedio) 9 de los elementos previstos en los protocolos ERAS.<sup>113</sup> Las acciones conducidas trajeron consigo un acortamiento de la estadía hospitalaria y una menor tasa de complicaciones postquirúrgicas.<sup>112</sup> Sin embargo, los protocolos ERAS no modificaron significativamente la tasa de readmisiones hospitalarias ni la tasa de mortalidad posoperatorias.<sup>113</sup>

Azhar *et al.* (2016)<sup>114</sup> completaron una revisión sistemática seguida de meta-análisis para investigar el impacto de las acciones ERAS en la cirugía electiva de vías urinarias. La educación del paciente en cada una de las etapas de la cirugía, el acondicionamiento físico, y la restricción

en el consumo de alcohol y tabaco, todo lo anterior unido a un estado nutricional adecuado; actuaron como factores protectores de la ocurrencia de complicaciones postquirúrgicas.<sup>114</sup> La minimización del ayuno preoperatorio, y la precarga preoperatoria con bebidas azucaradas fueron seguras y resultaron en la reducción del tiempo de recuperación post-operatoria.<sup>114</sup> La reposición de volúmenes y electrolitos fue más efectiva cuando se hizo según objetivos definidos e individuales.<sup>114</sup> La termorregulación y la profilaxis antitrombótica y antibiótica contribuyeron también a la menor tasa de complicaciones postoperatorias.<sup>114</sup> La analgesia multimodal impactó positivamente sobre las náuseas y los vómitos y el control del dolor en el post-operatorio.<sup>114</sup> El uso de goma de mascar, agentes procinéticos y laxantes orales, y la reapertura temprana de la vía oral, todos resultaron en la rápida normalización de la motilidad y el funcionalismo intestinal.<sup>114</sup>

Grant *et al.* (2017)<sup>115</sup> evaluaron el impacto de los protocolos ERAS sobre la incidencia de las infecciones nosocomiales que involucraban las vías respiratorias, las vías urinarias, y el sitio de la incisión quirúrgica, mediante la reunión de 36 ensayos clínicos randomizados. Los protocolos ERAS se asociaron con una reducción significativa de las infecciones de las vías respiratorias (RR = 0.38; IC 95 %: 0.23 – 0.61; p < 0.05); las vías urinarias (RR = 0.42; IC 95 %: 0.23 – 0.76; p < 0.05); y el sitio de la incisión (RR = 0.75; IC 95 %: 0.58 – 0.98; p < 0.05).<sup>115</sup> De resultas de ello, la estadía hospitalaria se acortó significativamente.<sup>115</sup> Los beneficios de los protocolos ERAS también se observaron en la cirugía abdominal laparotómica.<sup>115</sup>

Por último, Kamarajah *et al.* (2020)<sup>116</sup> analizaron críticamente el impacto de las medidas de prehabilitación adoptadas en la cirugía abdominal y cardiotorácica. Estas medidas de prehabilitación recorren desde la educación del paciente en el abandono de hábitos tóxicos y potencialmente lesivos para la evolución post-quirúrgica hasta la selección de las técnicas quirúrgicas y anestésicas óptimas y la práctica de ejercicio físico.<sup>116</sup> Se reunieron 61 estudios con 5,900 pacientes en total (*Cirugía abdominal*: 35 estudios y 3,402 sujetos vs. *Cirugía cardiotorácica*: 26 estudios y 2,519 pacientes).<sup>116</sup> Los paquetes de prehabilitación conducidos en la cirugía abdominal significaron tasas menores de complicaciones pulmonares y cardíacas.<sup>116</sup> No obstante, la variabilidad de las características de, y las acciones integradas dentro, de los paquetes de prehabilitación pueden afectar la evaluación del impacto de los mismos.<sup>116</sup>

En la actualidad se asiste a una “geriatriización” importante de los cuidados hospitalarios y de salud. Cada vez hay una mayor demanda de procedimientos quirúrgicos en adultos mayores, ancianos e incluso longevos. Se trata entonces de proveer rutas de tratamiento quirúrgico que minimicen los riesgos implícitos para el adulto mayor a la vez que maximizan los beneficios de la cirugía, y facilitan la recuperación y la convalecencia post-quirúrgicas.<sup>117-119</sup>

Los protocolos ERAS serían entonces máximamente efectivos en los adultos mayores. de Aguilar-Nascimento *et al.* (2010)<sup>120</sup> asignaron prospectivamente a 117 adultos mayores a cualquiera de dos rutas quirúrgicas posibles: Conducta tradicional vs. “Cirugía de curso rápido”. La conducción de la “cirugía de curso rápido” (y que los autores acuñaron con el nombre de protocolo ACERTO) fue seguida de una reducción del tiempo de ayuno preoperatorio, y del tiempo para la reapertura de la vía oral.<sup>120</sup> La “cirugía de curso rápido” también significó una disminución del aporte de líquidos parenterales.<sup>120</sup> La tasa de infección del sitio de incisión se redujo en casi 8 veces, y la estadía hospitalaria se acortó en 4 días.<sup>120</sup> Los autores confirmaron que los beneficios fueron máximos en aquellos adultos mayores en los que se pudieron completar todas las acciones prescritas en el protocolo ACERTO.<sup>120</sup>

Figura 3. Pantallas de presentación y bienvenida de las plataformas sostenidas por la *ERAS Society* (izquierda) y el Projeto ACERTO.



## CONCLUSIONES

La irrupción de los protocolos ERAS-ACERTO en la práctica quirúrgica actual ha resultado en la revisión de todos los preceptos mediante los cuales se regía la prestación de la cirugía y la anestesia. Se ha comprobado que los cuidados perioperatorios que se le brindaban al enfermo sujeto de cirugía electiva no se fundamentaban en evidencias científicas, y que las prácticas que se adoptan representan más el peso de tradiciones y costumbres que el grado de conocimiento alcanzado del fisiologismo y la respuesta a la agresión. Además, la conducción de tales prácticas retrasa la completa recuperación postoperatoria del paciente, y su re inserción familiar, social y laboral. En contraposición con ello, la implementación y gestión de las acciones contempladas en los protocolos ERAS-ACERTO han contribuido al tránsito efectivo del paciente por el acto quirúrgico, una mejor calidad de la atención médica, y ahorros hospitalarios importantes. La efectividad de los protocolos ERAS-ACERTO se puede realizar de la adopción de un núcleo básico de componentes. Es inmediato que entre más componentes del protocolo ERAS-ACERTO se implementen en el hospital, mejores resultados se obtendrán.

## ADDENDUM

Los protocolos ERAS-ACERTO son desarrollados, divulgados y refinados en sucesivas versiones por la *ERAS Society*<sup>††</sup> y el Projeto ACERTO<sup>‡‡</sup>; respectivamente. La gestión de estas organizaciones ha resultado en la construcción y promulgación de guías para la actuación en diferentes especialidades quirúrgicas.<sup>121-126</sup> Ambas organizaciones sostienen plataformas en la Red de Redes desde donde se pueden descargar materiales valiosos para la implementación local exitosa de los protocolos ERAS-ACERTO.

†† Para detalles adicionales: Consulte: <http://www.erassociety.org>.

‡‡ Para detalles adicionales: Consulte: <http://www.projetoacerto.com.br>.

## SUMMARY

*The advent of laparoscopic / minimal access surgery, as well as increased demands of surgical procedures, augmented costs, and an aging and plurimorbid population, have led to question the ways elective surgical activity is delivered traditionally. Minimizing the perioperative risk, on one hand, whereas facilitating (speeding up) the transit of the patient through the post-operative and recovery phases, on the other, are wanted. ERAS protocols have emerged as a response to these challenges, thus prompting the critical examination and the resolution of paradigms such as bowel rest, suspension of the oral route until the expulsion of feces and flatus, and the "cleansing" of the colon. Actions included within the ERAS protocols are reviewed in this essay, among them, those related with the actions conceived to manipulate the activity / functionality of the gastrointestinal tract. Minimizing fasting times, reopening the oral route as soon as complete resuscitation, reanimation and rehydration of the patient is achieved, and prevention of bowel ileus, all contribute to the prompt post-surgical, post-anesthetic recovery, and a higher rate of success, with the corresponding economic savings. The incorporation of the nutritionist within the medical care teams of the discipline would serve to reach a higher adherence rate to the ERAS protocols, and a superior realization of the benefits built in them. **Matos Adames A, Santana Porbén S.** The impact of the ERAS-ACERTO protocols in the response to surgery and the post-operative evolution. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2020;30(2 Supl 1):S5-S29. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

*Subject headings: Surgery / Recovery / Fasting / Effectiveness.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Surgical Outcomes Study Group. Global patient outcomes after elective surgery: Prospective cohort study in 27 low-, middle-and high-income countries. *Brit J Anaesth* 2016;117:601-9.
2. Bunker JP, Barnes B, Mosteller F. *Costs, Risks and Benefits of Surgery*. Oxford University Press. New York: 1977.
3. Vayda E, Mindell WR, Rutkow IM. A decade of surgery in Canada, England and Wales and the United States. *Arch Surg* 1982;117:846-53.
4. Darzi A, Mackay S. Recent advances in minimal access surgery. *BMJ* 2002;324(7328):31-4.
5. Palep JH. Robotic assisted minimally invasive surgery. *J Minimal Access Surg* 2009;5:1-7.
6. Oliveira L, Wexner SD, Daniel N, DeMarta D, Weiss EG, Noguerras JJ, Bernstein M. Mechanical bowel preparation for elective colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 1997;40: 585-91.
7. Alverdy JC, Shogan BD. Preparing the bowel for surgery: Rethinking the strategy. *Nature Rev Gastroenterol Hepatol* 2019;16:708-9.
8. Brown L, Heuberger R. Nothing by mouth at midnight: saving or starving? A literature review. *Gastroenterol Nurs* 2014;37:14-23.
9. Pitchumoni CS, Vuittonet CL. Nil Per OS (NPO) prior to endoscopy or surgery. En: *Geriatric Gastroenterology* [Editores: Pitchumoni C, Dharmarajan T]. Springer [Cham]: 2020. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90761-1\\_109-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90761-1_109-1). Fecha de última visita: 21 de Enero del 2020.
10. Fearon KC, Luff R. The nutritional management of surgical patients: Enhanced Recovery After Surgery. *Proc Nutr Soc* 2003;62:807-11.

11. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A review. *JAMA Surg* 2017;152:292-8.
12. Muller S, Zalunardo MP, Hubner M, Clavien PA, Demartines N; for the Zurich Fast Track Study Group. A fast-track program reduces complications and length of hospital stay after open colonic surgery. *Gastroenterology* 2009;136:842-7.
13. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg* 2002;183:630-41.
14. Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Brit J Surg* 1999;86:227-30.
15. Raue W, Haase O, Junghans T, Scharfenberg M, Müller JM, Schwenk W. "Fast-track" multimodal rehabilitation program improves outcome after laparoscopic sigmoidectomy: A controlled prospective evaluation. *Surg Endosc Other Intervention Techn* 2004;18:1463-8.
16. Engelman RM, Rousou JA, Flack 3rd JE, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH; *et al.* Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1742-6.
17. Bardram L, Funch-Jensen P, Jensen P, Crawford ME, Kehlet H. Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. *The Lancet* 1995;345(8952):763-4.
18. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth* 1997;78:606-17.
19. Kehlet H, Mogensen T. Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg*.1999;86:227-30.
20. Wilmore DW. From Cuthbertson to fast track surgery: 70 years of progress in reducing stress in surgical patients. *Ann Surg* 2002;236(5):643-8. Disponible en: <http://doi:10.1097/00000658-200211000-00015>. Fecha de última visita: 21 de Enero del 2020.
21. Studley HO. Percentage of weight loss: Basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *JAMA* 1936;106:458-60.
22. Windsor JA, Hill GL. Weight loss with physiologic impairment. A basic indicator of surgical risk. *Ann Surg* 1988;207:290-6.
23. Cuthbertson DP. Post-shock metabolic response. *The Lancet* 1942;239(6189):433-7.
24. Cuthbertson DP. Further observations on the disturbance of metabolism caused by injury, with particular reference to the dietary requirements of fracture cases. *Brit J Surg* 1936;23: 505-20.
25. Moore FD, Ball MR, Coddling MB. The metabolic response to surgery. Charles Thomas Publishing House. Springfield [Illinois]: 1952.
26. Moore FD. Bodily changes in surgical convalescence I- The normal sequence- Observations and interpretation. *Ann Surg* 1953;137:289-96.
27. Moore FD. Energy and the maintenance of the body cell mass. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1980;4:228-60.
28. Cannon PR, Wissler RW, Woolridge RL, Benditt EP. The relationship of protein deficiency- to surgical infection. *Ann Surg* 1944;120:514-25.
29. Riegel C, Koop CE, Drew J, Stevens LW, Rhoads JE, Bullitt L; *et al.* The nutritional requirements for nitrogen balance in surgical patients during the early postoperative period. *J Clin Invest* 1947;26:18-23.
30. Rhoads JE, Alexander CE. Nutritional problems of surgical patients. *Ann NY Acad Sci* 1955; 63:268-75.

31. Moore FD. Metabolic care of the surgical patient. WB Saunders. New York: 1959.
32. Lee YZ, Lee RQ, Thinn KK, Poon KH, Liu EHC. How patients fare after anaesthesia for elective surgery: A survey of postoperative nausea and vomiting, pain and confusion. *Singapore Med J* 2015;56:40-6.
33. Gatt ME, Paltiel O, Burszty M. Is prolonged immobilization a risk factor for symptomatic venous thromboembolism in elderly bedridden patients? *Thrombosis Haemostasis* 2004;91: 538-43.
34. Song K, Yao Y, Rong Z, Shen Y, Zheng M, Jiang Q. The preoperative incidence of deep vein thrombosis (DVT) and its correlation with postoperative DVT in patients undergoing elective surgery for femoral neck fractures. *Arch Orthopaed Trauma Surg* 2016;136:1459-64.
35. Warren J, Bhalla V, Cresci G. Postoperative diet advancement: Surgical dogma vs evidence-based medicine. *Nutr Clin Pract* 2011;26:115-25.
36. Yılmaz KB, Akıncı M, Şeker D, Güller M, Güneri G, Kulaçoğlu H. Factors affecting the safety of drains and catheters in surgical patients. *Turkish J Surg* 2014;30:90-2.
37. Ljungqvist O. Enhanced Recovery After Surgery: A paradigm shift in perioperative Care. En: *Enhanced Recovery After Surgery, A complete guide to optimizing outcomes* [Editores: Ljungqvist O, Francis NK, Urman RD]. Springer Nature Switzerland AG 2020. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33443-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33443-7_1). Fecha de última visita: 21 de Enero del 2020.
38. Pearl ML, Frandina M, Mahler L, Valea FA, DiSilvestro PA, Chalas E. A randomized controlled trial of a regular diet as the first meal in gynecologic oncology patients undergoing intraabdominal surgery. *Obstet Gynecol* 2002;100:230-4.
39. Charoenkwan K, Matovinovic E. Early versus delayed oral fluids and food for reducing complications after major abdominal gynaecologic surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;2014(12):CD004508. Disponible en: <http://doi:10.1002/14651858.CD004508.pub4>. Fecha de última visita: 22 de Enero del 2020.
40. Nygren J. The metabolic effects of fasting and surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:429-38.
41. Santana Porbén S. Estado de la desnutrición en los hospitales de Cuba: Una actualización necesaria. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2015;31(5):1900-9. Reimpreso después en: *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2015;25:356-70.
42. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol* 1946;52:191-205.
43. Haberer JP. Le syndrome de Mendelson. En: *De Barrett à Zollinger-Ellison Quelques cas historiques en Gastroentérologie* [Editor: Haberer JP]. Springer. Paris: 2008. pp. 91-102.
44. Levy DM. Pre-operative fasting -60 years on from Mendelson. *Continuing Education in Anaesthesia, Crit Care Pain* 2006;6:215-8.
45. Maltby JR. Fasting from midnight- The history behind the dogma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:363-78.
46. Maltby JR, Sutherland A, Sale GP, Shaffer EA. Preoperative fluids: Is a five-hour fast justified prior to elective surgery? *Anesth Analg* 1986;65:1112-6.
47. Franklin GA, McClave SA, Hurt RT, Lowen CC, Stout AE, Stogner LL; *et al.* Physician-delivered malnutrition: Why do patients receive nothing by mouth or a clear liquid diet in a university hospital setting? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2011;35:337-42.

48. Strunin L. How long should patients fast before surgery? Time for new guidelines. *Br J Anaesth* 1993;70:1-3.
49. Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P; *et al.* ESPEN guidelines on enteral nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr* 2006;25:224-44.
50. McLeod R, Fitzgerald W, Sarr M. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Canad J Surg* 2005;48:409-11.
51. Søreide, E. Anaesthesia and gastric content. New methods and trends. Doctoral thesis. Stockholm: 1995.
52. Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox BPBW, Fearon KCH, Feldman LS; *et al.* Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: Consensus statement for anaesthesia practice. *Acta Anaesthesiol Scandinavica* 2016;60:289-334.
53. American Society of Anesthesiologists Committee. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Committee on Standards and Practice Parameters. *Anesthesiology* 2011;114:495-511.
54. Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;4:CD004423.
55. Brady M, Kinn S, O'Rourke K, Randhawa N, Stuart P. Preoperative fasting for preventing perioperative complications in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;2:CD005285.
56. Basse L, Jakobsen DH, Billesbølle P, Werner M, Kehlet H. A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Ann Surg* 2000;232:51-8.
57. Šerclová Z, Dytrych P, Marvan J, Nová K, Hankeová Z, Ryska O; *et al.* Fast-track in open intestinal surgery: Prospective randomized study (Clinical Trials Gov identifier number NCT00123456). *Clin Nutr* 2009;28:618-24.
58. Carli F. Physiologic considerations of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) programs: Implications of the stress response. *Can J Anaesth* 2015;62(2):110-9. Disponible en: <http://doi:10.1007/s12630-014-0264-0>. Fecha de última visita: 22 de Enero del 2020.
59. Strodtbeck F. The pathophysiology of prolonged periods of no enteral nutrition or nothing by mouth. *Newborn Infant Nurs Rev* 2003;3:47-54.
60. Thorell A, Nygren J, Hirshman MF, Hayashi T, Nair KS, Horton ES; *et al.* Surgery-induced insulin resistance in human patients: Relation to glucose transport and utilization. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 1999;276:E754-E761.
61. Thorell A, Efendic S, Gutniak M, Häggmark T, Ljungqvist O. Development of postoperative insulin resistance is associated with the magnitude of operation. *Eur J Surg* 1993;159:593-9.
62. Ljungqvist O. The Jonathan E. Rhoads Lecture 2011: Insulin resistance and enhanced recovery after surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012;36(4):389-98. Disponible en: <http://doi:10.1177/0148607112445580>. Fecha de última visita: 22 de Enero del 2020.
63. Scott MJ, Baldini G, Fearon KCH, Feldheiser A, Feldman LS, Gan TJ; *et al.* Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: Pathophysiological considerations. *Acta Anaesthesiol Scandinavica* 2015;59:1212-31.
64. Floh AA, McCrindle BW, Manlhiot C, Nakada M, La Rotta G, Van Arsdell G, Schwartz SM. Feeding may modulate the relationship between systemic inflammation, insulin resistance, and poor outcome following cardiopulmonary bypass for pediatric cardiac surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2020;44:308-17.

65. Lohsiriwat V, Chinswangwatanakul V, Lohsiriwat S, Akaraviputh T, Boonnuch W, Methasade A, Lohsiriwat D. Hypoalbuminemia is a predictor of delayed postoperative bowel function and poor surgical outcomes in right-sided colon cancer patients. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007;16:213-7.
66. Lohsiriwat V, Lohsiriwat D, Boonnuch W, Chinswangwatanakul V, Akaraviputh T, Lert-Akayamane N. Pre-operative hypoalbuminemia is a major risk factor for postoperative complications following rectal cancer surgery. *World J Gastroenterol* 2008;14:1248-51.
67. Zhang JQ, Curran T, McCallum JC, Wang L, Wyers MC, Hamdan AD; *et al.* Risk factors for readmission after lower extremity bypass in the American College of Surgeons National Surgery Quality Improvement Program. *J Vasc Surg* 2014;59:1331-9.
68. Vashi PG, Gupta D, Lammersfeld CA, Braun DP, Popiel B, Misra S, Brown KC. The relationship between baseline nutritional status with subsequent parenteral nutrition and clinical outcomes in cancer patients undergoing hyperthermic intraperitoneal chemotherapy. *Nutr J* 2013;12:1-8.
69. Garth AK, Newsome CM, Simmance N, Crowe TC. Nutritional status, nutrition practices and post-operative complications in patients with gastrointestinal cancer. *J Human Nutr Diet* 2010;23:393-401.
70. Braunschweig C, Gomez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalized for more than 7 days. *J Am Diet Assoc* 2000;100:1316-22.
71. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC; *et al.* Guidelines for perioperative care in cardiac surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society recommendations. *JAMA Surg* 2019;154:755-66.
72. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth* 1997;78:606-17.
73. Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S; *et al.* ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr* 2017;36:623-50.
74. Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A. Modulation of post-operative insulin resistance by pre-operative carbohydrate loading. *Proc Nutr Soc* 2002;61:329-36.
75. Ljungqvist O, Nygren J, Thorell A. Insulin resistance and elective surgery. *Surgery* 2000;128:757-60.
76. Faria MS, de Aguilar-Nascimento JE, Pimenta OS, Alvarenga LC, Dock-Nascimento DB, Silhessarenko N. Preoperative fasting of 2 hours minimizes insulin resistance and organic response to trauma after video-cholecystectomy: A randomized, controlled, clinical trial. *World J Surg* 2009;33:1158-64.
77. American Task Force on Preoperative Fasting. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacological agents for the prevention of pulmonary aspiration: Application to healthy patients undergoing elective procedures. *Anesthesiology* 1999;90:896-905.
78. Søreide E, Eriksson LI, Hirlekar G., Eriksson, H., Henneberg SW, Sandin R; *et al.* for the Task Force on Scandinavian Pre-operative Fasting Guidelines, Clinical Practice Committee Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. Pre-operative fasting guidelines: An update. *Acta Anaesthesiol Scandinavica* 2005;49:1041-7.
79. Søreide R, Ljungqvist O. Modern preoperative fasting guidelines: A summary of the present recommendations and remaining questions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:483-91.

80. Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, Demartines N, Roulin D, Francis N; *et al.* Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Clin Nutr* 2012;31:783-800.
81. Sarin A, Chen LL, Wick EC. Enhanced recovery after surgery- Preoperative fasting and glucose loading- A review. *J Surg Oncol* 2017;116:578-82.
82. Ljungqvist O. Modulating postoperative insulin resistance by preoperative carbohydrate loading. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2009;23(4):401-9. Disponible en: <http://doi:10.1016/j.bpa.2009.08.004>. Fecha de última visita: 23 de Enero del 2020.
83. Awad S, Stephens F, Shannon C, Lobo DN. Perioperative perturbations in carnitine metabolism are attenuated by preoperative carbohydrate treatment: Another mechanism by which preoperative feeding may attenuate development of postoperative insulin resistance. *Clin Nutr* 2012;31:717-20.
84. Lohsiriwat V. The influence of preoperative nutritional status on the outcomes of an enhanced recovery after surgery (ERAS) programme for colorectal cancer surgery. *Techn Coloproctol* 2014;18:1075-80.
85. Gillis C, Nguyen TH, Liberman AS, Carli F. Nutrition adequacy in enhanced recovery after surgery: A single academic center experience. *Nutr Clin Pract* 2015;30:414-9.
86. Gupta R, Gan TJ. Preoperative nutrition and prehabilitation. *Anesthesiol Clinics* 2016;34:143-53.
87. Heys SD, Walker LG, Smith I, Eremin O. Enteral nutritional supplementation with key nutrients in patients with critical illness and cancer: A meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Ann Surg* 1999;229:467-77.
88. Beale R, Bryg D, Bihari D. Immunonutrition in the critically ill: A systematic review of clinical outcome. *Crit Care Med* 1999;27:2799-805.
89. Heyland DK, Novak F, Drover JW, Jain M, Su X, Suchner U. Should immunonutrition become routine in critically ill patients? A systematic review of the evidence. *JAMA* 2001;286:944-53.
90. Montejo JC, Zarazaga A, López-Martínez J, Urrútia G, Roqué M, Blesa AL; *et al.*; for the Spanish Malnutrition Working Group. Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. *Clin Nutr* 2003;22:221-33.
91. Waitzberg DL, Saito H, Plank LD, Jamieson GG, Jagannath P, Hwang TL; *et al.* Postsurgical infections are reduced with specialized nutrition support. *World J Surg* 2006;30:1592-604.
92. Drover JW, Dhaliwal R, Weitzel L, Wischmeyer PE, Ochoa JB, Heyland DK. Perioperative use of arginine-supplemented diets: A systematic review of the evidence. *J Am Coll Surg* 2011;212:385-99.
93. Zhang Y, Gu Y, Guo T, Li Y, Cai H. Perioperative immunonutrition for gastrointestinal cancer: A systematic review of randomized controlled trials. *Surg Oncol* 2012;21:e87-e95.
94. Dock-Nascimento DB, de Aguilar-Nascimento JE, Magalhaes Faria MS, Caporossi C, Shlessarenko N, Waitzberg DL. Evaluation of the effects of a preoperative 2-hour fast with maltodextrine and glutamine on insulin resistance, acute-phase response, nitrogen balance, and serum glutathione after laparoscopic cholecystectomy: A controlled randomized trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2012;36:43-52.
95. Lobo DN, Hendry PO, Rodrigues G, Marciani L, Totman JJ, Wright JW; *et al.* Gastric emptying of three liquid oral preoperative metabolic preconditioning regimens measured by magnetic resonance imaging in healthy adult volunteers: A randomised double-blind, crossover study. *Clin Nutr* 2009;28:636-41.

96. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M; *et al*; for the Canadian Critical Care Trials Group. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med* 2013;368:1489-97.
97. van Zanten AR, Sztark F, Kaisers UX, Zielmann S, Felbinger TW, Sablotzki AR; *et al*. High-protein enteral nutrition enriched with immune modulating nutrients vs. standard high protein enteral nutrition and nosocomial infections in the ICU: A randomized clinical trial. *JAMA* 2014;312:514-24.
98. Andrews PJ, Avenell A, Noble DW, Campbell MK, Croal BL, Simpson WG, Vale LD, Battison CG, Jenkinson DJ, Cook JA. Randomised trial of glutamine, selenium, or both, to supplement parenteral nutrition for critically ill patients. *BMJ* 2011;342:d1542:d1542. Disponible en: <http://doi.10.1136/bmj.d1542>. Fecha de última visita: 10 de Febrero del 2020.
99. Wernerman J, Kirketeig T, Andersson B, Berthelson H, Ersson A, Friberg H; *et al*; for the Scandinavian Critical Care Trials Group. Scandinavian Glutamine Trial: A pragmatic multicentre randomised clinical trial of intensive care unit patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2011;55:812-8.
100. Probst P, Ohmann S, Klaiber U, Hüttner FJ, Billeter AT, Ulrich A; *et al*. Meta-analysis of immunonutrition in major abdominal surgery. *Br J Surg* 2017;104:1594-608.
101. Probst P, Knebel P, Grummich K, Tenckhoff S, Ulrich A, Büchler MW; *et al*. Industry bias in randomized controlled trials in general and abdominal surgery: An empirical study. *Ann Surg* 2016;264:87-92.
102. Song GM, Tian X, Zhang L, Ou YX, Yi LJ, Shuai T; *et al*. Immunonutrition support for patients undergoing surgery for gastrointestinal malignancy: Preoperative, postoperative, or perioperative? A Bayesian network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine* 2015;94(29):e1225-e1225. Disponible en: <http://doi.10.1097/MD.0000000000001225>. Fecha de última visita: 23 de Enero del 2020.
103. Lobo DN. Fluid overload and surgical outcome: another piece in the jigsaw. *Ann Surg* 2009;249:186-8.
104. Lobo DN, Bostock KA, Neal KR, Perkins AC, Rowlands BJ, Allison SP. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: A randomised controlled trial. *The Lancet* 2002;359(9320):1812-8.
105. Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortsø E, Ørding H, Lindorff-Larsen K; *et al*; for the Danish Study Group on Perioperative Fluid Therapy. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: Comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg* 2003;238:641-8.
106. de Aguilar-Nascimento JE, Diniz BN, Do Carmo AV, Silveira EA, Silva RM. Clinical benefits after the implementation of a protocol of restricted perioperative intravenous crystalloid fluids in major abdominal operations. *World J Surg* 2009;33:925-30.
107. Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan Jr JA, Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: A meta-analysis. *JAMA* 2003;290:2455-63.
108. Borzellino G, Francis NK, Chapuis O, Krastinova E, Dyevre V, Genna M. Role of epidural analgesia within an ERAS program after laparoscopic colorectal surgery: A review and meta-analysis of randomised controlled studies. *Surg Res Pract* 2016;2016:7543684. Disponible en: <http://doi.10.1155/2016/7543684>. Fecha de última visita: 23 de Enero del 2020.

109. Joshi GP, Kehlet H. Postoperative pain management in the era of ERAS: An overview. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019;33:259-67.
110. Beverly A, Kaye AD, Ljungqvist O, Urman RD. Essential elements of multimodal analgesia in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) guidelines. *Anesthesiol Clin* 2017;35(2):e115-e143. Disponible en: <http://doi:10.1016/j.anclin.2017.01.018>. Fecha de última visita: 24 de Enero del 2020.
111. Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: A review. *JAMA Surg* 2017;152:691-7.
112. Feldman LS, Lee L, Fiore J. What outcomes are important in the assessment of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) pathways? *Canad J Anesth* 2015;62:120-30.
113. Varadhan KK, Neal KR, Dejong CHC. The ERAS pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr* 2010;29:434-40.
114. Azhar RA, Bochner B, Catto J, Goh AC, Kelly J, Patel HD; *et al.* Enhanced Recovery after Urological Surgery: A contemporary systemic review of outcomes, key elements, and research needs. *Eur Urology* 2016;70:176-87.
115. Grant MC, Yang D, Wu CL, Makary MA, Wick EC. Impact of enhanced recovery after surgery and fast track surgery pathways on healthcare-associated infections: Results from a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2017;265:68-79.
116. Kamarajah SK, Bundred J, Weblin J, Tan BH. Critical appraisal on the impact of preoperative rehabilitation and outcomes after major abdominal and cardiothoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2020;167:540-9.
117. Weber DM. Laparoscopic surgery: an excellent approach in elderly patients. *Arch Surg* 2003;138:1083-8.
118. Turrentine FE, Wang H, Simpson VB, Jones RS. Surgical risk factors, morbidity, and mortality in elderly patients. *J Am Coll Surg* 2006;203:865-77.
119. Chan DKH, Ang JJ, Tan JKH, Chia DKA. Age is an independent risk factor for increased morbidity in elective colorectal cancer surgery despite an ERAS protocol. *Langenbeck's Arch Surg* 2020;405:673-89.
120. Aguilar-Nascimento JE, Bicudo Salomão A, Caporossi C, Nadaf Diniz B. Clinical benefits after the implementation of a multimodal perioperative protocol in elderly patients. *Arq Gastroenterol* 2010;47:178-83.
121. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N; *et al.* Guidelines for perioperative care in elective colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations: 2018. *World J Surg* 2019;43:659-95.
122. Nygren J, Thacker J, Carli F, Fearon KCH, Norderval S, Lobo DN; *et al.* Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Clin Nutr [Edinburgh]* 2012;31:801-16.
123. Cerantola Y, Valerio M, Persson B, Jichlinski P, Ljungqvist O, Hubner M; *et al.* Guidelines for perioperative care after radical cystectomy for bladder cancer: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Clin Nutr [Edinburgh]* 2013;32:879-87.
124. Lassen K, Coolson MM, Slim K, Carli F, de Aguilar-Nascimento JE, Schafer M; *et al.* Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS(R)) Society recommendations. *World J Surg* 2013;37:240-58.

125. Melloul E, Hubner M, Scott M, Snowden C, Prentis J, Dejong CH, et al. Guidelines for perioperative care for liver surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) society recommendations. *World J Surg* 2016;40:2425-40.
126. Thorell A, MacCormick AD, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N; *et al.* Guidelines for perioperative care in bariatric surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations. *World J Surg* 2016;40:2065-83.