

Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo.

YOLANDA JIMENEZ CAPEL

Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor,
Hospital Universitario Germans Trias y Pujol, Universidad Autónoma de Barcelona.

yjcapel@gmail.com

RESUMEN

Las complicaciones pulmonares postoperatorias presentan una incidencia igual o superior a las cardiovasculares, asociándose a una alta morbilidad y mortalidad que aumentan tanto el reingreso como la estancia hospitalaria, y por tanto el coste socio-sanitario. Se dispone de multitud de estudios clínicos, en su mayoría retrospectivos, enfocados a establecer los factores de riesgo de las complicaciones pulmonares postoperatorias y diseñar escalas de riesgo que ayuden a predecir qué pacientes son más susceptibles. El conocimiento de estos factores predictivos nos permite mejorar la asistencia multidisciplinar recibida por estos pacientes para disminuir o evitar aquellos factores de riesgo modificables y ajustar el procedimiento anestésico-quirúrgico teniendo en cuenta los no modificables.

Palabras claves: Complicaciones pulmonares postoperatorias, factor predictivo, escalas de riesgo, fallo respiratorio.

Introducción

Es bien conocido que la cirugía y la anestesia inducen importantes cambios en la función respiratoria, provocando de ese modo un aumento en el riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP). La definición de CPP varía según los diferentes estudios publicados, e incluye una amplia gama de hechos. Las causas de CPP consideradas más importantes por estar relacionadas con una mayor

morbilidad y mortalidad son: atelectasia, neumonía, fallo respiratorio y exacerbación de enfermedad pulmonar crónica¹. La frecuencia de estas complicaciones es igual o incluso mayor que la de las complicaciones cardiovasculares, y también son la causa más frecuente de ingreso en unidades de críticos y de reingreso hospitalario, por lo que aumentan la estancia hospitalaria y los consiguientes costes^{2,3}. En conjunto, pues, las CPP se asocian a una alta morbilidad y mortalidad que además repercuten en un elevado coste sanitario.

La incidencia de CPP varía entre los diferentes estudios según el tipo de procedimiento quirúrgico, las características del paciente y la técnica anestésica. Es difícil establecer una incidencia general de CPP, ya que como se ha mencionado antes, la definición de CPP es amplia y encontramos estudios focalizados en una complicación específica, así como en varias de ellas. Además, desafortunadamente la definición de dichas complicaciones varía también de unos estudios a otros. Todo ello hace que la incidencia se estime entre el 5 y 20%⁴, que representa un margen amplio. En cuanto a la mortalidad, puede decirse que una de cada cuatro muertes ocurridas en los seis primeros días del postoperatorio se debe a complicaciones respiratorias postoperatorias⁵, y el 25% de los pacientes que sufren CPP fallecen dentro de los 30 primeros días⁶. Si se centra la atención en la población de nuestro entorno, disponemos de un estudio multicéntrico realizado en Cataluña que incluye 59 hospitales⁷ en el que se estima una incidencia del 5%, con una mortalidad de uno de cada 5 pacientes afectados de CPP dentro de los 30 primeros días postoperatorios.

Identificar los pacientes susceptibles o con mayor riesgo de padecer CPP disminuiría la incidencia así como la morbilidad y mortalidad en general, repercutiendo en una mejor eficacia en la atención clínica. Para ello se han llevado a cabo multitud de estudios clínicos a fin de detectar los factores preoperatorios predictivos de CPP que permitan desarrollar una escala de riesgo que permita establecer medidas preoperatorias encaminadas a disminuir dicho riesgo.

Los párrafos siguientes revisan sucintamente los conceptos, elementos que intervienen, los factores asociados y los esfuerzos para predecir el acontecimiento de complicación y las consecuencias que conlleva. Todo ello sobre la base de que un mayor conocimiento de las CPP, su incidencia y trascendencia, por parte de los médicos relacionados con el acto quirúrgico y sus consecuencias, debería mejorar tan serio problema clínico.

Definición de Complicación Pulmonar Postoperatoria

No existe una definición estandarizada para caracterizar la presencia de CPP. En primer lugar debería entenderse la

CPP como la nueva aparición o la exacerbación de patología respiratoria ocurrida tras un proceso quirúrgico. El diagnóstico clásico incluye entre las CPP al broncoespasmo, la neumonía, el edema pulmonar y la insuficiencia o fallo respiratorio⁸. Pero diversos estudios amplían el espectro de la CPP incluyendo además la atelectasia, el neumotórax, la obstrucción de vía aérea superior (sea por exceso de opiodes o recurarización), el derrame pleural, la exacerbación de patología pulmonar crónica, la neumonitis por aspiración, el fallo de extubación, la reintubación...^{2,6,7}. No obstante, la mayoría de investigadores se centran en la neumonía, el fallo respiratorio (entendido como la necesidad de asistencia ventilatoria) y el broncoespasmo como definición de CPP para realizar sus estudios⁹. Por su parte, Brueckmann et al.¹⁰ en su esfuerzo por predecir la incidencia de insuficiencia respiratoria post-intubación, observan que la reintubación es el factor más asociado al aumento de morbilidad, mortalidad y de la prolongación de la estancia hospitalaria. El diseño de su estudio establece la presencia de fallo respiratorio como CPP dentro de los 3 primeros días postoperatorios, incidiendo en que son las primeras 24h las de mayor riesgo, influidas tanto por la anestesia como por la cirugía, y por tanto es potencialmente modificable. Aunque la mayoría de autores considera el fallo respiratorio como la situación de necesidad de asistencia ventilatoria en los primeros 30 días post-operatorios^{6,11}, hay que tener en cuenta que este período excede de la influencia tanto de la técnica anestésica como de los cuidados respiratorios perioperatorios. McAlister y cols.¹² incluyen como CPP a la neumonía, la atelectasia (que requiera fibrobroncoscopia) y al fallo respiratorio con asistencia ventilatoria ya sea invasiva o no invasiva ocurridos durante los primeros 7 días postoperatorios; y por ello buscan factores predictivos para ese tipo de complicaciones dentro de todas las posibles. Por otro lado, la neumonía está considerada la tercera causa de infección en pacientes postoperados, por detrás de la infección de la herida quirúrgica y de la infección del tracto urinario. Debido a ello se la puede considerar una de las CPP más estudiadas y con mayor conocimiento en cuanto a factores predictivos. Arozullah encuentra una incidencia del 1.5% con una mortalidad a los treinta días del 21%, valor nada despreciable¹³.

Como se puede apreciar, estimar la incidencia de CPP es complicado por múltiples razones. La más importante es la imprecisión de su definición, que hace que existan diferen-

tes estudios basados en diferentes complicaciones, el más completo por el momento, por no excluir ninguna de ellas, es el de Canet et al.⁷. Por otro lado hay que tener en cuenta que muchos de los estudios se basan en los pacientes de un solo hospital o se circunscriben a un tipo de intervención, lo que les resta generalizabilidad a sus observaciones.

Factores preoperatorios asociados a CPP

Gracias a los diferentes estudios realizados a fin de establecer escalas de riesgo, se conocen diversos factores preoperatorios a tener en cuenta, algunos modificables y otros no.

Edad

Los cambios anatómicos y fisiológicos debidos a la edad predisponen a, entre otras alteraciones, una disfunción de los músculos respiratorios que favorecería la presencia de CPP¹⁴. El factor edad se ha identificado en multitud de estudios como favorecedor de la predisposición a padecer CPP, y es el segundo factor de riesgo más comúnmente señalado^{1,13}. A mayor edad, mayor riesgo, pero la cuestión es saber si existe una edad a partir de la cual, el riesgo se dispare. McAlister et al.¹² establecen una diferencia significativa a partir de los 65 años, con una OR de 4.7, dato que va en la línea de lo indicado por Qaseem et al.¹, que la establecen en 2.09 para las edades comprendidas entre los 60-69 años, y de 3.04 para entre los 70-79 años. En un estudio multicéntrico y observacional en la región de Cataluña, encontramos que la OR pasa de 1.4 en las edades comprendidas entre los 51-80 años, a 5.1 a partir de los 80 años, edad a partir de la cual el riesgo aumenta de forma marcada⁷. Este último dato está acorde con los datos de Arozullah et al.¹³, que encontraron una OR de 5.63 para las edades iguales o superiores a 80 años, tomando como referencia los 50 años¹⁵.

Hábitos tóxicos: tabaco y alcohol

Por todos es bien conocida la repercusión que el tabaco posee en la salud en general, y las complicaciones que conlleva tanto a nivel respiratorio como cardiovascular¹⁶. El ta-

baquismo reduce la capacidad del paciente para adaptarse a los cambios perioperatorios producidos a nivel respiratorio¹⁴. Debido a ello el consumo activo de tabaco se ha identificado como factor de riesgo para padecer CPP^{1,7,13,16}. McAlister et al.¹² establecieron el aumento de riesgo en el consumo de 40 paquetes/año o más, con una OR de 5.7, de hecho es el factor más fuertemente asociado a las CPP. Todo ello induce a recomendar el cese tabáquico previo a la cirugía; si bien es cierto que a mayor tiempo de abstinencia mayor beneficio, ninguna abstinencia por corta que sea se considera despreciable.

Respecto al abuso de alcohol, no existen suficientes pruebas. Mientras que las guías clínicas de la ACP¹⁷ establecen pruebas débiles como factor de riesgo, estudios posteriores no las han ratificado⁷. De todos modos es razonable prescribir abstinencia alcohólica desde al menos 2 semanas antes de la cirugía a fin de evitar manifestaciones de abstinencia en el período postoperatorio². A favor de esta abstinencia van Arozullah et al.¹³ que establecieron una OR de 1.24 para la neumonía, como CPP, en aquellos pacientes que hayan ingerido más de 2 consumiciones enélicas al día durante las últimas 2 semanas, si bien, no cuantificaron los gramos de etanol ingeridos. Si concretamos en el SDRA como CPP, Blum et al.¹⁸ en su estudio no encuentran diferencias significativas entre el consumo de tabaco y/o alcohol y el desarrollo de SDRA.

Obesidad/bajo peso

La obesidad afecta tanto a la vía aérea superior, facilitando su obstrucción, como a la función respiratoria, incrementando el trabajo necesario para obtener una buena mecánica respiratoria¹⁴. En un estudio prospectivo de 272 pacientes McAlister y cols. observaron que un Índice de Masa Corporal (BMI) igual o superior a 30 era factor de riesgo para padecer CPP¹². En estudios posteriores se incluyó el BMI como posible factor de riesgo y en todos ellos quedó descartado^{1,3,7,10}. Si bien es cierto que la obesidad por sí sola no se considera un factor de riesgo de padecer CPP^{7,17}, sí es un factor que se presenta con comorbilidad y que aumenta el riesgo de ciertos procedimientos quirúrgicos^{19,20}. También hay que tener en cuenta que la obesidad intensa (BMI >40Kg/m²) puede hacer cambiar el riesgo de

la situación, aumentando tanto el riesgo de intubación no prevista, como el de fallo respiratorio y de neumonía^{2,4}. De todas maneras, puede concluirse que tanto la mayoría de estudios como las guías clínicas no consideran la obesidad como factor de riesgo para padecer CPP¹.

En el otro extremo, un bajo peso o una pérdida reciente de peso junto a unos niveles séricos de albúmina baja están directamente relacionados con un pobre estado nutricional y un aumento del riesgo de padecer CPP^{1,2,15,21}. Arozullah¹³ establecieron una OR de 1.92 para aquellos pacientes con pérdida de peso superior al 10% en los últimos 6 meses. Pese a que la hipoalbuminemia y la malnutrición aumentan el riesgo de padecer CPP (sobre todo neumonía), el uso rutinario de nutrición parenteral total no está indicado, a excepción de casos de desnutrición grave o de largos períodos con nutrición oral inadecuada^{3,13}. El retorno rápido a la nutrición oral es imprescindible para evitar la atrofia de la mucosa intestinal y los cambios de flora bacteriana que favorecerían los procesos infecciosos³.

Apnea obstructiva del sueño

La apnea obstructiva del sueño o SAOS se considera fuertemente relacionada con la obesidad. La CPAP es definitivamente el Gold Estándar en su tratamiento y su uso por lo tanto facilitarían la prevención de CPP⁴. Existe un estudio⁶ que evalúa el riesgo ocasionado por el SAOS en pacientes intervenidos de prótesis total de cadera y rodilla. Dicho estudio concluye que si bien puede existir cierta tendencia al aumento de hipercapnia e hipoxemia, la tendencia no se refleja de forma significativa en el riesgo de padecer CPP⁶. Un meta-análisis posterior²² concluye que los pacientes con SAOS tienen una mayor incidencia de padecer desaturación post-operatoria, fallo respiratorio, eventos cardíacos y necesidad de ingreso en UCI, en comparación con aquellos pacientes intervenidos que no padecen SAOS.

Enfermedad pulmonar crónica

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el asma son dos de las patologías pulmonares más frecuentes¹⁴. Diversos autores han estudiado la posible relación entre las CPP y la EPOC, encontrando una relación

estadísticamente significativa^{1,10,12,13,18} con una OR que va del 1.74 al 4.2. Respecto al asma, la mayoría no encontró diferencias con significación estadística.

Infección reciente del tracto respiratorio

La infección respiratoria dentro del último mes anterior a la cirugía está considerada factor de riesgo de padecer CPP⁷ ya que aumenta la reactividad bronquial y el riesgo de laringoespasma y broncoespasma, así como una hipoxemia relativa. Debido a ello se puede considerar un factor de riesgo evitable o modificable, y se recomienda aplazar la cirugía siempre que sea posible para mejorar el estado del paciente^{4,17,23}.

Gupta y cols⁶, en lugar de valorar la infección respiratoria como factor, analizaron el impacto de la sepsis preoperatoria. Establecieron tres grupos según la ausencia o presencia de sepsis o el shock séptico, en comparación con el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Encuentran OR que va del 0.46 en el caso de ausencia de sepsis, al 2.47 en el caso de shock séptico con diferencias significativas en el análisis multivariable, introduciendo dicho factor en su ecuación predictiva. Hua¹⁵ recoge el mismo factor con los mismos resultados significativos, pero lo simplifica en la presencia o ausencia de sepsis.

Clasificación ASA

El ASA es una clasificación establecida por la Sociedad Americana de Anestesiología de uso mundial que categoriza la condición física de los pacientes previa a la cirugía, dando un índice global que permite al anestesiólogo comparar múltiples variables. Se divide en cuatro categorías:

ASA 1: Sin patología orgánica o el proceso patológico está aislado sin causar daño sistémico.

ASA 2: Con patología orgánica con buen control médico.

ASA 3: Con patología orgánica de difícil control médico que limita pero no incapacita al paciente.

ASA 4: Con patología orgánica severa que incapacita y amenaza la vida del paciente independientemente de su tratamiento.

A mayor ASA, mayor morbilidad y mortalidad en el período perioperatorio.

Los estudios difieren en la forma de valorar la comorbilidad del paciente: mientras unos se centran en la clasificación ASA, otros lo hacen en las enfermedades concomitantes del paciente y los terceros recogen tanto el ASA como dichas patologías. Respecto al ASA, varios de los autores y guías clínicas^{1,6,10,15,18} muestran que el riesgo absoluto de presentar CPP se incrementa de forma significativa en pacientes con ASA igual o superior a 3. No hay que olvidar que el aumento de grado del ASA implica muchas veces comorbilidad.

Blum et al.¹⁸ destacan que aparte del ASA también existen diferencias significativas en enfermedades como el asma, fallo renal y la EPOC, pero no así para Diabetes, HTA o cardiopatía. Arozullah et al.¹³ concluyen que tanto la diabetes, el nivel sérico de creatinina, la diálisis por fallo renal, como la disnea no pueden considerarse predictores de riesgo de padecer neumonía como CPP, pero sí los antecedentes de EPOC, de accidente cerebrovascular o déficit neurológico y el tratamiento crónico con corticoides; en su estudio no se evaluó el ASA. Respecto a la evaluación del déficit neurológico como factor de riesgo de neumonía ya existían artículos que así lo manifestaban, teniendo en cuenta la dificultad de estos pacientes para autoprotgerse la vía aérea y el aumento, por tanto, del riesgo de broncoaspiración.

Brueckmann et al.¹⁰ también están de acuerdo en que la EPOC tiene un papel significativo en las CPP, pero encuentran incluso más relevancia en la patología cardíaca congestiva. Las guías clínicas americanas reconocen el dato como factor de riesgo y recomiendan un especial cuidado en estos pacientes¹. Por otro lado, se ha identificado en varios estudios a la diabetes mellitus como factor de riesgo, pero hay que tener en cuenta su asociación con otras patologías y que frecuentemente está incluida en el grupo de comorbilidades⁴. Smetana et al.¹⁷, al igual que Canet et al.⁷, coinciden en destacar la estrecha relación existente entre la enfermedad pulmonar y el fallo cardíaco con las CPP. Como podemos ver, respecto a este asunto hay controversia, es difícil en primer lugar una tipificación general para patologías médicas, ya que no todos los autores las definen teniendo en cuenta los mismos parámetros o los mismos

valores clínicos, y en segundo lugar, como se ha comentado antes, la definición de CPP es amplia y varía según los diferentes estudios.

Anemia properatoria

El estudio ARISCAT⁷ puso de manifiesto que tanto la anemia (Hemoglobina <10g/dl) como la necesidad de transfusión intraoperatoria eran factores de riesgo independientes de CPP, aunque tras regresión logística multivariable sólo se incluyó la anemia en la ecuación predictiva. Otros autores^{17,18} han asociado la transfusión intraoperatoria de hemoderivados como factor predictor de riesgo de CPP con independencia de la anemia. Estos datos plantean varias cuestiones:

Si la anemia conlleva riesgo y es un hecho conocido que la transfusión no está exenta de ello, ¿a partir de qué valor despreciamos el riesgo de la anemia y nos guiamos por el de la transfusión?

¿Qué papel podría jugar la autotransfusión pre- o intraoperatoria y los recuperadores sanguíneos?⁴

Para las respuestas a estas preguntas disponemos de un punto de corte: Arozullah y cols.¹³ mostraron la existencia de una diferencia significativa a partir de la transfusión de 4 concentrados de hematíes con una OR de 1.35. Por otro lado, no hay que olvidar que la anemia es un factor modificable antes de la operación².

Exploración física

La situación funcional del paciente previa a la cirugía se ha mostrado de vital importancia como factor de predicción de riesgo de CPP. La situación se clasifica como: independiente, parcialmente dependiente o totalmente dependiente, en función de la capacidad del paciente para realizar las actividades básicas de la vida diaria. Son varios los estudios^{1,6,13} que concluyen que la situación funcional es un predictor de riesgo de padecer CPP, con OR de 1.83 - 1.36 respectivamente para los parcialmente dependientes y de 2.83 - 2.51 para los totalmente dependientes. La clasificación es de fácil aplicación y proporciona valores nada despreciables.

¿Y qué se puede decir respecto a las pruebas de función pulmonar? McAlister¹² analiza el valor de la espirometría y encuentra que el $FEV_1 < 1L$ y la $FVC < 1.5L$ son indicadores de posibles CPP, con OR de 7.9 y 11.1 respectivamente. El mismo estudio señala también a la hipoxemia ($PO_2 < 75mmHg$) y la hipercapnia ($PCO_2 > 45mmHg$) como factores de riesgo, OR 13.4 y 61.0, y no a la radiografía de tórax anómala. Las pruebas sugieren que, para tener validez en la predicción, la radiografía de tórax se debe realizar en pacientes mayores de 50 años con patología cardiopulmonar conocida y que vayan a someterse a cirugía torácica, abdominal alta o de aneurisma de aorta con abordaje abdominal¹.

Test de la tos

El test de la tos consiste en que el paciente realice una inspiración profunda y posteriormente tosa una vez; si el paciente no puede evitar toser más de una vez, el test se considera positivo. Esta sencilla prueba alerta de un posible estado de hiperrespuesta de vías respiratorias o una infección de vías respiratorias reciente², y ha demostrado ser un predictor independiente de riesgo de CPP^{7,12,24}.

Pulsioximetría

La Pulsioximetría es un dato usado de rutina en la práctica clínica, mínimamente invasivo y de bajo coste. Pese a ello no ha sido evaluado como posible factor de riesgo hasta el 2010, en que el estudio multicéntrico ARISCAT lo destacó como factor de riesgo independiente, siendo el factor de riesgo más fuertemente ligado a las CPP⁷. No hay que olvidar que la pulsioximetría refleja el estado funcional respiratorio y cardiovascular del paciente. En dicho estudio tanto el hábito tabáquico como la EPOC y el fallo cardíaco se observaron relacionados con las CPP, pero en el análisis multivariable no llegaron a ser seleccionados como factor de riesgo independiente, probablemente debido a que la SpO_2 es ya por sí misma un reflejo tanto del estado respiratorio como cardiovascular del paciente.

En resumen, hay que tener en cuenta que valores bajos de pulsioximetría podrían condicionar un retraso en la ciru-

gía con el fin de mejorar la situación clínica del paciente mediante un tratamiento multidisciplinar y disminuir así el riesgo de aparición de CPP.

Factores Anestesiológicos y Quirúrgicos

Tipo de cirugía

Muchos estudios dedicados a evaluar estos factores se enfocaron en un sólo tipo de cirugía o, por el contrario, se centraron en descartar un tipo de cirugía. Lo que parece establecido es que tanto las cirugías cardiotorácica, la neurocirugía y aquellas que condicionan un abordaje abdominal alto abierto aumentan el riesgo de padecer CPP^{1,2,4,6,7,10,15}. Los procedimientos vasculares presentan una tasa de CPP nada despreciable, pero no hay que olvidar que dicha tasa puede estar supeditada a las alteraciones cardiovasculares y volémicas muchas veces implicadas en la cirugía vascular.

Otro dilema se plantea entre el abordaje laparotómico y el laparoscópico. Lawrence³, basándose tanto en la espirometría como en la oxigenación, observa en su revisión que la cirugía laparoscópica reduce el dolor y el compromiso respiratorio; pero concluye que la solidez de la prueba es insuficiente para determinar que la cirugía laparoscópica reduce la incidencia de CPP de forma significativa.

Tipo de anestesia

La anestesia general induce una reducción del tono muscular, lo que conlleva a una reducción del diámetro torácico, de los volúmenes pulmonares y del diámetro de las vías aéreas⁴. Todo ello puede favorecer la aparición de atelectasias, perjudicando la función respiratoria y la oxigenación²⁵, lo que aumenta el riesgo de CPP en comparación con otros tipos de anestesia, como puede ser la neuroaxial o la local^{1,2,13,15}. Blum et al.¹⁸ describen un aumento de riesgo significativo entre el número de anestésicos utilizados durante el procedimiento quirúrgico y el desarrollo del SDRA.

El uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) es una estrategia eficaz para aumentar el volumen residual

en un esfuerzo para prevenir el colapso alveolar y evitar las atelectasias^{2,3}. Pero según la Base de Datos Cochrane no hay suficientes pruebas para concluir que el uso de PEEP intraoperatoria reduzca el riesgo de CPP, independientemente del paciente y procedimiento quirúrgico²⁶. Estudios más recientes^{27,28} concluyen que el uso de ventilación de protección pulmonar (6-8 ml/kg peso ideal) combinada con PEEP (6-10cm H₂O) y maniobras de reclutamiento durante el procedimiento quirúrgico mejoran la función respiratoria postoperatoria, reduciendo los requerimientos de ventilación mecánica no invasiva o reintubación.

Con un grado B de evidencia, las guías clínicas americanas³ recomiendan el uso de bloqueantes neuromusculares de acción corta, así como la descompresión nasogástrica en cirugía abdominal. Para Sasaki¹⁴, en cambio, la función de los músculos respiratorios en el período postoperatorio es clave para desarrollar CPP.

Duración del procedimiento

La duración prolongada del procedimiento como factor de riesgo es soportada por la mayoría de estudios^{1,15}. Particularmente, los procedimientos quirúrgicos de duración superior a las tres horas se asocian a un alto riesgo de padecer CPP^{7,12,17,24,29}. Debido a ello se recomienda ajustar en lo posible el tiempo y procedimiento quirúrgico en aquellos pacientes de alto riesgo².

Emergencia del procedimiento

Los diferentes estudios realizados coinciden en señalar que la urgencia es un factor de riesgo de producir CPP, con OR que van del 1.33 hasta el 4.21^{1,6,7,10,13,15}.

Estado actual de las Escalas de Riesgo de CPP

Así pues, ¿de qué herramientas se dispone para evitar dichas complicaciones? Los esfuerzos se dirigen a establecer una escala predictiva que ayude a mejorar aquellos factores sobre los que se puede actuar. Blum et al.¹⁸ en su análisis multivariable, focalizaron su estudio en el SDRA y

encontraron como factores pronósticos en el desarrollo de SDRA el grado ASA, la urgencia quirúrgica, el fallo renal, la presencia de EPOC y el número de anestésicos.

Arozullah et al.¹³ señalaron como factores predictores de CPP (neumonía) el tipo de cirugía, tipo de anestesia, edad, situación funcional (definida como parcial o totalmente dependiente), antecedentes de EPOC, transfusión de >4 concentrados de hematies, urgencia quirúrgica, historia de fumador durante el último año, ingesta enólica, uso crónico de corticoides, antecedentes de enfermedad cerebrovascular, daño neurológico, pérdida de peso >10% en los últimos 6 meses o niveles altos de nitrógeno ureico en sangre. Canet et al.⁷, que emplearon una de las definiciones más amplias de CPP (neumonía, atelectasia, fallo respiratorio, neumonitis por aspiración, neumotórax, broncoespasmo y derrame pleural), identificaron tres predictores como factores independientes de riesgo que no habían sido sustentados hasta la fecha: saturación preoperatoria de oxígeno (SpO₂), infección respiratoria en el último mes y anemia preoperatoria (<10g/dl). Tres predictores importantes por su fácil recogida y por ser modificables, ya sea con fisioterapia respiratoria, retrasando la cirugía o con programas de ahorro de sangre, ya que si bien se conoce que la transfusión de hemoderivados intra-operatorios favorece la aparición de CPP, no se disponía de un valor de hemoglobina previo a la cirugía a partir del cual trabajar para evitar dichas transfusiones. Otros factores recogidos por los citados autores y ya conocidos con anterioridad son la edad, la urgencia del procedimiento, la duración de la cirugía y la localización de la incisión quirúrgica. Respecto a este último, habitualmente los estudios recogen el tipo de cirugía, Canet y cols. recogen además la localización de la incisión quirúrgica, lo cual se podría considerar más preciso teniendo en cuenta las diversas intervenciones con sus diferentes técnicas quirúrgicas. Hua et al.¹⁵ recogen las intubaciones no previstas durante los primeros 30 días postoperatorios encontrando como predictores de riesgo independientes la edad, ASA y comorbilidad, pérdida de peso, tipo de anestesia y tipo de cirugía, urgencia y tiempo quirúrgico, y presencia de sepsis. Su modelo predictivo más parsimonioso lo establecen con 4 variables: edad, ASA, sepsis y tiempo quirúrgico. Brueckmann et al.¹⁰ que también se centran en las intubaciones no previstas establecen su modelo predictivo

Sistema de Puntuación	Canet 2010	Gupta 2011	Hua 2012	Brueckmann 2013
	CPP*	- IOT no prevista - ReIOT - VM>48h	- IOT no prevista	- ReIOT
Edad	X		X	
Estatus funcional		X		
ASA=>3		X	X	X
EPOC				X
Infección respiratoria en último mes	X			
Sepsis		X	X	
Fallo cardíaco				X
SatO ₂	X			
Anemia preoperatoria	X			
Urgencia	X	X		X
Tipo cirugía / Zona incisión	X	X		X
Tiempo quirúrgico	X		X	

Tabla I: Comparación de los Sistemas de Puntuación recientes de CPP con validación interna.

*CPP: Infección respiratoria, Fallo respiratorio, Derrame pleural, Atelectasia, Neumotórax, Broncoespasmo, Neumonitis por aspiración.

con: ASA, urgencia del procedimiento, tipo de cirugía, fallo cardíaco congestivo y enfermedad pulmonar crónica. En la Tabla I podemos observar una comparación de los modelos con validación interna más parsimoniosos obtenidos por los diferentes autores según el análisis multivariable.

Recomendaciones sobre los factores modificables

Se han intentado diversas estrategias multidisciplinares con la intención de reducir las CPP. En esta línea de investigación destaca el programa I COUGH³⁰. Este programa llevado a cabo por un grupo multidisciplinar consistía en seleccionar unas medidas de bajo coste y fácil aplicación (incentivar el uso de Tri-Flow, tos y respiración profunda, cuidados higiénicos bucales, educación a paciente y familia,

levantar al postoperado de la cama al menos tres veces al día y mantener el cabezal de la cama elevado) cuyos resultados mostraron una reducción significativa en la incidencia de neumonía y de reintubación.

Las guías clínicas¹ recomiendan técnicas de expansión pulmonar como fisioterapia respiratoria, inspiraciones profundas, tos, clapping, deambulación, CPAP, etc., para prevenir CPP, ya que existen pruebas de la reducción del riesgo. Ante una situación de infección, ya sea del tracto respiratorio o sistémica, se concluye que el retraso de la cirugía y preparación del paciente disminuirán el riesgo de CPP.

Tanto el tabaco como el consumo de alcohol son factores susceptibles de modificación. También se puede actuar, aunque a más largo plazo, sobre la obesidad, pero como se ha comentado es un factor que requiere más estudios. Respecto a la desnutrición se aconseja mejorar al paciente;

hay que destacar que la guías de nutrición de la ASPEN y la ESPEN recomiendan aplazar la cirugía siempre que sea posible en pacientes con desnutrición intensa debido a las complicaciones postquirúrgicas. Respecto al uso de sonda nasogástrica, las pruebas son débiles, motivo por el cual sólo se recomienda su uso en intervenciones de cirugía abdominal.

Consideraciones sobre los factores no modificables

Existen múltiples factores no modificables. De ellos hay consenso en que la edad del paciente es de suma importancia a la hora de valorar los posibles riesgos de sufrir CPP. Otros factores no modificables serían la presencia de Diabetes Mellitus, HTA, Enfermedad Hepática, Cardiopatía crónica, etc, enfermedades mayoritariamente presentes en pacientes de edad avanzada. Si bien estos factores no son eliminables, si es frecuentemente posible mejorar su control previo a la cirugía. En estas circunstancias debemos estudiar al paciente de forma multidisciplinar para ajustar la cirugía y la anestesia a las necesidades del paciente, extremando la vigilancia y manejo perioperatorio².

BIBLIOGRAFIA

1. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006 Apr 18;144(8):575-80.
2. Sabaté S, Mazo V, Canet J Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014 Apr;27(2):201-9.
3. Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW, et al. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006 Apr 18;144(8):596-608.
4. Canet J, Gallart L. Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2013 Apr;26(2):107-15.
5. Brooks-Brunn JA. Postoperative atelectasis and pneumonia. *Heart Lung.* 1995;24:94-115.
6. Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD et al. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc.* 2001; 76: 897-905.
7. Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology.* 2010 Dec;113(6):1338-50.
8. Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg* 2000; 232:242-253.
9. Canet J, Mazo V. Postoperative pulmonary complications. *Minerva Anesthesiol.* 2010 Feb;76(2):138-43.
10. Brueckmann B, Villa-Urbe JL, Bateman BT. Development and Validation of a Score for Prediction of Postoperative Respiratory Complications. *Anesthesiology.* 2013 Jun;118(6):1276-85.
11. Young A, Ramachandran SK. Clinical prediction of postoperative respiratory failure. *Anesthesiology* 2013;118:1247-1249.
12. McAlister FA, Khan NA, Straus SE, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003 Mar 1;167(5):741-4.
13. Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG et al. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001 Nov 20;135(10):847-57.
14. Sasaki N, Meyer MJ, Eikermann M. Postoperative respiratory muscle dysfunction: pathophysiology and preventive strategies. *Anesthesiology* 2013;118:961-978.
15. Hua M, Bradley JE, Li G. A scoring system to predict unplanned intubation in patients having undergone major surgical procedures. *Anesth Analg* 2012;115:88-94.
16. Canet J, Paluzie G. Anaesthesia in smokers. *Curr Anaesth Crit Care.* 2013;3:3-7.
17. Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006; 144:581-595.
18. Blum JM, Stentz MJ, Dechert R, Jewell E, Engoren M, Rosenberg AL, Park PK. Preoperative and intraoperative predictors of postoperative acute respiratory distress syndrome in a general surgical population. *Anesthesiology.* 2013 Jan;118(1):19-29.
19. Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, et al. Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax* 2010; 65:815e818.

20. Kandasamy T, Wright ED, Fuller J, et al. The incidence of early postoperative complications following uvulopalatopharyngoplasty: identification of predictive risk factors. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2013; 42:15.
21. Ramachandran SK, Nafiu OO, Ghaferi A, et al. Independent predictors and outcomes of unanticipated early postoperative tracheal intubation after nonemergent, noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2011; 115:44–53.
22. Kaw R, Chung F, Pasupuleti V et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome. *Br J Anaesth*. 2012 Dec;109(6):897-906.
23. Smetana GW (2013). Strategies to reduce postoperative pulmonary complications. UpToDate. In: King TE, Aronson MD, editors. Waltham, MA: UpToDate.
24. McAlister FA, Bertsch K, Man J, et al. Incidence of and risk factors for pulmonary complications after nonthoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:514-517.
25. Hendestierra G. Oxygen and anesthesia: what lung do we deliver to the postoperative ward? *Acta Anaesthesiol Scand* 2012; 56:675-685.
26. Imberger G, McIlroy D, Pace NL, et al. Positive end-expiratory pressure (PEEP) during anaesthesia for the prevention of mortality and postoperative pulmonary complications (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010; Issue 9. Art. No.: CD007922.
27. Severgnini P, Selmo G, Lanza C, et al. Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. *Anesthesiology* 2013; 118:1307-1321.
28. Futier E, Constantin JM, Paugam-Burtz C, et al. A trial of intraoperative lowtidal- volume ventilation in abdominal surgery. *N Engl J Med* 2013; 369:428-437.
29. Diez-Sebastian J, Herruzo R, Garcia-Caballero J. Prevention of early-onset pneumonia in surgical patients by chemoprophylaxis. *Am J Surg* 2012; 204:441-446.
30. Cassidy MR, Rosenkranz P, McCabe K, et al. I COUGH: reducing postoperative pulmonary complications with a multidisciplinary patient care program. *JAMA Surg* 2013; 148:740-745.