

Nº 1: 1 de abril de 2014

Editorial

Fernando Escolar

1

Originales:

Programa de farmacéuticos de enlace en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Royo Villanova

Oihana Horna, Juan Carlos Ferrando Vela

3

Impacto de la Hospitalización a Domicilio en la asistencia integral de los pacientes que requieren ingreso hospitalario

Bonilla MV, Escolar F, Esquillor MJ, Caballero R, Valle J, Echeverría A, Rubio T, Sampérez AL

12

Artículo especial:

Una panorámica actual de las Biomatemáticas

Miguel Andérez López

25

Notas clínicas:

Características de los pacientes centenarios admitidos en un hospital comarcal

Juan Martí, Inmaculada Ruiz, Begoña Lasa Amaya Zurutuza

39

Dolor Abdominal y Síndrome del Ligamento Arcuato

M^ºT. Carrasquer Pirla, P. Fanlo Mateo, S. Clemos Matamoros, V. Duro Suárez, U. Gutiérrez Urtasun

41

Tiroiditis de Riedel: El falso carcinoma

Fco. Javier Aramburu de la Puerta¹, Miren Urcelay Rojo¹, Natalia González Cabrera², María Pilar Sierra Polo², María Ángeles Antón Migue², Paola Tarabini Castellani¹

43

EDITA:

Sociedad de Medicina Interna de Aragón, Navarra, La Rioja y País Vasco

PRESIDENTA:

M^a Victoria Egurbide Arberas

VICEPRESIDENTE:

Juan Carlos Ferrando Vela

SECRETARIO:

Fernando Escolar Castellón

TESORERO:

Julio Sánchez Álvarez.

VOCALES:

Pilar Lambán Aranda

Eva Calvo Beguería

Eduardo Aguilar Cortés

María V. Bonilla Hernández.

José Luis Peña Somovilla.

Paola Tarabini-Castellani Ciola

Gabriel Zubillaga Garmendia

Agustín Martínez Berriochoa

Julien Caballero Castro

María Mellado Ferreiro

Nuria López Oslé

José Luis Pascual Badillos.

(Colegio de Médicos de Navarra).

Av. Baja Navarra, 47

31002 – Pamplona.

COMITÉ EDITORIAL:

Fernando Escolar Castellón

María V. Bonilla Hernández

Pilar Gracia Sánchez

Agustín Martínez Berriotxo

Luis Sáez Comet

Internistas (Pamplona)

ISSN 2340-5252

Frecuentemente se habla de la capacidad integradora de la Medicina Interna y de la eficiencia de los médicos internistas en la atención sanitaria. En estos momentos de crisis que nos toca vivir, pueden suponer una oportunidad para poner de manifiesto estas afirmaciones. En este número uno de la revista "Internistas", se publican dos artículos originales que ahondan en estos conceptos. El primero sobre una experiencia conciliadora entre diversos actores en la atención hospitalaria: "Programa de farmacéuticos de enlace en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Royo Villanova", que trata aspectos como la conciliación terapéutica en el proceso asistencial, seguridad de paciente y coordinación de los diversos profesionales que intervienen. El segundo artículo: "Impacto de la Hospitalización a Domicilio en la asistencia integral de los pacientes que requieren ingreso hospitalario", muestra el uso eficiente de los recursos asistenciales en determinado tipo de pacientes así como la integración a todos los niveles de este tipo de asistencia.

Además el Prof. Andériz, en un artículo especial, nos introduce al concepto de las "biomatemáticas", que se ocupan de modelos matemáticos sobre fenómenos y hechos biológicos, que nos ayudan a comprenderlos mejor y, a veces, prever comportamientos. Como el mismo afirma no hay que confundirlas con la estadística, aunque esta última se pueda utilizar como herramienta.

Por último se publican tres notas clínicas, que tratan de aportar la experiencia ordenada de sus autores ante diversas situaciones clínicas.

Fernando Escolar

Secretario de la Sociedad de Medicina Interna de Aragón, Navarra, La Rioja y País Vasco

Programa de farmacéuticos de enlace en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Royo Villanova

Oihana Horna¹, Juan Carlos Ferrando Vela².

¹Farmacéutico de enlace. Hospital Royo Villanova. Zaragoza.

²Jefe de Servicio. Medicina Interna. Hospital Royo Villanova. Zaragoza.

INTRODUCCIÓN

Durante el proceso farmacoterapéutico de los pacientes pueden aparecer diversos problemas relacionados con los medicamentos (PRM), algunos inherentes al propio medicamento y otros debidos a la forma en que estos son seleccionados, prescritos, indicados, dispensados, administrados y monitorizados por los profesionales de la salud. Suponen un auténtico problema de Salud Pública, de manera que la consecución de un uso seguro de los medicamentos y una optimización en la utilización de los recursos es objetivo prioritario de las diferentes instituciones sanitarias.

El programa de Farmacéuticos de Enlace comienza en Aragón en el año 2006, como parte de un programa de Uso Racional del Medicamento. Se plantea la integración del farmacéutico, especialista en Farmacia Hospitalaria, en los Servicios Médicos, con el objetivo de apoyar al facultativo en áreas relacionadas con la farmacoterapia, realizando así actividades que favorezcan un uso seguro y eficiente del medicamento.

Actualmente los Farmacéuticos de Enlace colaboran en Aragón con tres Servicios de Medicina Interna y un Servicio de Neumología.

ATENCIÓN FARMACÉUTICA AL PACIENTE HOSPITALIZADO

1.- CONCILIACIÓN DE LA MEDICACIÓN AL INGRESO HOSPITALARIO

La implantación de Farmacéuticos de Enlace en Aragón pretende, entre otras

cosas, evitar los PRM que se producen en la transmisión de la información fármaco-terapéutica entre los diferentes niveles asistenciales mediante el proceso denominado conciliación de la medicación. La conciliación se define como el proceso formal de valorar el listado completo y exacto de la medicación previa del paciente conjuntamente con la prescripción farmacoterapéutica después de la transición asistencial¹, es decir, conocer exactamente la medicación que el paciente estaba tomado antes de cualquier cambio asistencial, por ejemplo un ingreso hospitalario. Este conocimiento de la medicación real del paciente adquiere especial importancia y supone un importante problema en los ingresos hospitalarios de los pacientes ancianos, sobre todo aquellos pluripatológicos y polimedcados, que habitualmente son atendidos por los Servicios de Medicina Interna.

El 25% de los errores de medicación en pacientes hospitalizados son debidos a una incorrecta conciliación de la medicación al ingreso².

Los programas de conciliación de la medicación han demostrado que son una estrategia útil y capaz de reducir los errores de conciliación^{1,3}. Estos programas reducen los errores de conciliación de la medicación en un 42-90%¹.

La importancia de establecer programas de conciliación de la medicación, comenzó fundamentalmente en el año 2003 cuando la Joint Commission planteó por primera vez el incluir la conciliación de la medicación entre los objetivos para mejorar la seguridad de los pacientes. En julio de 2004, anunció mediante la National Patient Safety Goals que, a partir de enero del año 2006, todas

las organizaciones sanitarias acreditadas por este organismo debían tener desarrollados procedimientos para garantizar una conciliación adecuada de la medicación cuando el paciente tenía un cambio de responsable. Posteriormente, la World Health Organization (WHO) estableció que una de las soluciones para asegurar la seguridad de los pacientes debería ser garantizar la exactitud de la medicación en los procesos de transición asistencial, y lo definió como una acción a realizar en una primera fase entre los años 2006-2008⁴.

La Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria ha desarrollado el proyecto denominado 2020 donde se indican una serie de objetivos para lograr el uso seguro y adecuado del medicamento en los hospitales españoles ha desarrollar hasta ese año. En dicho proyecto se incluye que en el 80% de los hospitales, el servicio de farmacia participará activamente en el desarrollo e implantación de un procedimiento normalizado de conciliación de la medicación habitual del paciente en el momento del ingreso como al alta.

En España se han publicado diversos estudios sobre conciliación de la medicación, detectándose que la metodología empleada es distinta, las variables que se presentan varían, incluso los conceptos no están claros. Así, en el año 2009 y avalado por la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria se publicó el Documento de consenso en terminología y clasificación de los programas de Conciliación de la Medicación. El objetivo de este documento es elaborar una terminología y una clasificación común para el estudio de los errores de conciliación de la medicación, que sea aplicable en nuestro medio y que permita estandarizar y unificar las variables, así como establecer unos indicadores comunes de calidad y de cobertura de los programas de conciliación en los centros sanitarios⁵.

Debido a que los recursos y la metodología de trabajo son distintos en los diferentes centros sanitarios, no es fácil homogeneizar el método de realización de la conciliación,

de manera, que cada centro establece el circuito más práctico y útil en cada caso. Por lo general, se establece una población diana a la cual irá dirigida el programa de conciliación, en nuestro caso se analizan diariamente los pacientes mayores de 65 años que ingresan en una planta de Medicina Interna.

La responsabilidad del proceso es compartida, de manera que la atención en este sentido es óptima cuando se realiza de manera multidisciplinar, implicando al farmacéutico de manera muy importante^{1,2,4,5}. En nuestro caso, el médico que realiza el ingreso hospitalario elabora un primer listado de medicación habitual domiciliaria y, posteriormente, el farmacéutico de enlace la revisa, comparándola con los medicamentos obtenidos de la base de datos de facturación de recetas, tratando de resolver las discrepancias que se produzcan o cumplimentando la información. Además de las diferentes bases de datos de las que disponga el centro, incluida la base de datos de facturación de recetas a la cual el farmacéutico accede obteniendo una información muy útil y fiable, la información se obtiene de los propios pacientes, de sus cuidadores, de las residencias de ancianos.

El acceso a la historia clínica permite, además, profundizar en la adecuación del tratamiento domiciliario e incluir esta información en la historia clínica actual del paciente para su posterior análisis por el médico responsable. La información a aportar actualmente es totalmente libre y activa, por ejemplo:

- Alertas de seguridad publicadas por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) implicadas en el caso a estudio, así como contraindicaciones o precauciones. Por ejemplo, se han detectado casos de pacientes con cilostazol con patología cardíaca en donde se han realizado notificaciones de sospechas de reacciones adversas al Centro Autonómico de Farmacovigilancia, por considerarlo posible causante o agravante de la misma o se ha retirado en casos de

pacientes con patología cardiaca que ingresan por otros motivos.

- Interacciones: la base de datos de medicamentos del Consejo General de Colegios de Farmacéuticos permite analizar las interacciones potenciales entre los distintos medicamentos, indicando la importancia de las mismas y las medidas a tomar. Únicamente las interacciones clínicamente significativas se incluyen en la historia clínica. Por ejemplo, se han detectado múltiples casos de pacientes en tratamiento con clopidogrel y omeprazol, combinación actualmente contraindicada.



Figura 1. Ejemplo de informe.

2.- CONCILIACIÓN E INFORMACIÓN FARMACOTÉRAPEUTICA, ORAL Y ESCRITA, AL ALTA HOSPITALARIA

Se compara la medicación prescrita al alta con la registrada en el ingreso y se proporciona información farmacoterapéutica al alta hospitalaria, oral y escrita, al paciente, con los siguientes objetivos:

- Favorecer el correcto cumplimiento farmacológico de los pacientes.
- Favorecer la adherencia al tratamiento.
- Resolver dudas respecto a la medicación al alta de los pacientes.
- Facilitar un informe completo de la medicación del paciente para posteriores profesionales sanitarios.

Se consideran susceptibles de información farmacoterapéutica al alta, principalmente los pacientes pertenecientes al Servicio de Medicina Interna con más de 5 medicamentos al alta, fundamentalmente aquellos con edad superior a 65 años, que no residan en residencia.

El farmacéutico de enlace explica al paciente o cuidador la medicación prescrita al alta hospitalaria, entregándole una planificación gráfica, elaborado con el programa informático Infowin®, donde se incluyen las carátulas de los medicamentos, la dosis, el horario y una explicación breve, clara y concisa de la forma en la que debe tomar la medicación u otra información que se considere de interés. En la figura 1 se muestra un ejemplo de un informe.

3.- DISPENSACIÓN DE TRATAMIENTOS FINITOS AL ALTA HOSPITALARIA

Denominamos tratamiento finito a aquel que presenta al alta una fecha fin próxima, en nuestro caso, hasta un mes. La dispensación de tratamientos finitos en el momento del alta, tales como antibióticos, corticoides, heparinas etc. cumple una doble finalidad:

- Se dispensa el número exacto de dosis necesarias para completar el tratamiento, evitando que el paciente acumule medicamentos en casa con el riesgo de posterior automedicación.
- Ahorro económico, ya que se eliminan las unidades no utilizadas de envases comerciales y además las unidades dispensadas del stock hospitalario se adquieren a menor precio que las obtenidas por receta.

Esta actividad se está llevando a cabo en 4 servicios de hospitalización de 3 hospitales y en 2012 supuso un ahorro de aproximadamente 24.000 euros.

Además, también se dispensa medicación para unos pocos días en el caso de que se inicien en el hospital medicamentos que requieran para su posterior dispensación en la oficina de farmacia visado de inspección, con el objetivo de garantizar la continuidad del tratamiento.

4.- PROYECTOS DE MEJORA DE LA UTILIZACIÓN Y EFICIENCIA DE LOS MEDICAMENTOS

Además de llevar a cabo las actividades anteriormente mencionadas, la integración del farmacéutico en las unidades de hospitalización permite implantar y desarrollar otros proyectos para mejorar la farmacoterapia en distintos puntos del ingreso hospitalario.

4.1 Detección de medicamentos inapropiados y de utilidad terapéutica baja en el paciente anciano:

*** Detección de medicamentos inapropiados, en el paciente anciano:**

Las personas mayores, aquellas con edad igual o superior a 65 años, son un grupo heterogéneo de pacientes, en el que a menudo coexisten múltiples enfermedades para las que se prescribe un elevado número de medicamentos, con el riesgo consiguiente de reacciones adversas a medicamentos e interacciones farmacológicas. Este riesgo aumenta con la edad, como consecuencia de los cambios fisiológicos del envejecimiento, los cambios en el comportamiento farmacocinético y farmacodinámico de los medicamentos, y la influencia de las enfermedades, los problemas funcionales y los aspectos sociales⁶.

Partiendo de esta premisa, en nuestro hospital se decidió hacer una revisión sobre el problema, desarrollando un proyecto de detección, análisis y seguimiento de la prescripción de medicamentos inapropiados, para aplicar después a los tratamientos domiciliarios de los pacientes que ingresan en la planta de Medicina Interna,

aprovechando el proceso de revisión de estos tratamientos para su conciliación.

Se han desarrollado varias herramientas para llevar a cabo esta actividad. Clásicamente, se han utilizado los Criterios de Beers. Estos criterios se desarrollaron en Estados Unidos, siendo su última actualización del año 2003⁷. Debido a que se han desarrollado en un sistema sanitario diferente, existe cierta controversia de su aplicabilidad en Europa. Así, se revisó el citado listado con el objetivo de realizar un listado práctico de medicamentos inapropiados útiles en nuestro servicio. Estos medicamentos no se relacionan con los diagnósticos o con las condiciones del paciente. En el listado práctico consensuado elaborado se incluyeron los fármacos que se indican en la tabla 1.

Posteriormente a los Criterios de Beers, se han elaborado los Criterios STOPP/START⁶, desarrollados en Irlanda, donde los fármacos se clasifican por sistemas fisiológicos y se relacionan con diagnósticos o situaciones concretas del paciente. Los criterios STOPP permiten analizar fármacos por ser potencialmente inapropiados y los START, no analizados en nuestro caso, permiten la detección de aquellos medicamentos que deberían prescribirse ante un diagnóstico concreto.

*** Detección de medicamentos de utilidad terapéutica baja**

Se consideran medicamentos de utilidad terapéutica baja (UTB) aquellos medicamentos en que concurre alguna de las siguientes circunstancias⁸:

- No se encuentra probada su utilidad terapéutica a través de estudios clínicos realizados en condiciones adecuadas.
- Insuficiente relación beneficio-riesgo.
- Asociaciones no recomendadas, considerando como tales aquellas en que la combinación de dos o más fármacos no aporta ninguna ventaja frente a la administración de los medicamentos por separado o bien aquellas que lleven incorporado algún medicamento de baja utilidad terapéutica.

Fármacos	Motivo
Indometacina	Por su mayor toxicidad en ancianos, no se recomiendan tratamientos superiores a una semana, utilizando además dosis inferiores a las del adulto joven.
Relajantes musculares y antiespasmódicos: Metocarbamol, ciclobenzaprina, oxibutinina.	Efectos anticolinérgicos, sedación, debilidad y cuestionable efectividad.
Añadimos baclofeno.	Mayor riesgo de manifestaciones neurotóxicas en el anciano. Debe suspenderse gradualmente.
Añadimos tizanidina.	Presenta un aclaramiento muy inferior en el anciano.
Añadimos fesoterodina, solifenacina y tolterodina.	Por similitud con oxibutinina.
Benzodiazepinas de larga duración de acción: Flurazepam, clobazam, clorazepato, clordiazepóxido, diazepam, halazepam, pinazepam.	Riesgo de sedación prolongada, caídas y fracturas.
Benzodiazepinas de duración de acción corta e intermedia a dosis altas: lorazepam>3mg, alprazolam>2mg, triazolam>0.25mg.	Riesgo de sedación prolongada, caídas y fracturas.
Antidepresivos tricíclicos: amitriptilina, clomipramina, dosulepina, doxepina, imipramina, nortriptilina, trimipramina.	Efectos anticolinérgicos y sedación.
Sulfonilureas de acción larga: clorpropamida. Añadimos glibenclamida.	Mayor riesgo de hipoglucemia.
Dicicloverina.	Anticolinérgico y efectividad incierta. Debe evitarse, sobre todo, su uso prolongado.
Antihistamínicos: dexclorfeniramina, difenhidramina, hidroxizina. Añadimos tietilperazina.	Efectos anticolinérgicos.
Alcaloides del cornezuelo.	No han demostrado su efectividad a las dosis utilizadas.
Ticlopidina	Existen alternativas más seguras y efectivas.
Antiinflamatorios no esteroideos de vida media larga, a dosis plenas o de larga duración.	Riesgo potencial de producir hemorragia gastrointestinal, fallo renal, aumento de la presión arterial e insuficiencia cardiaca.
Uso prolongado de laxantes estimulantes excepto en presencia de analgésicos opiáceos: bisacodilo, cascara sagrada. Añadimos picosulfato sódico y senósidos.	Pueden aumentar la disfunción intestinal. Pueden exacerbar debilidad, descoordinación e hipotensión ortostática como resultado de la pérdida electrolítica.
Nifedipino de liberación rápida.	Hipotensión y estreñimiento.
Cimetidina	Efectos adversos del sistema nervioso central como confusión.

Tabla 1: listado práctico consensuado de medicamentos potencialmente inapropiados a partir de los Criterios de Beers.

Relacionado con el apartado anterior y aprovechando igualmente el proceso de revisión del tratamiento domiciliario para la conciliación en el paciente anciano, se revisan los medicamentos considerados de

utilidad terapéutica baja para detectarlos al ingreso, analizarlos y evitar su uso.

Se elaboró un circuito de detección y análisis, tanto para los medicamentos

inapropiados en el anciano como para los de utilidad terapéutica baja, siendo decisión del médico responsable del paciente la continuidad, cambio o suspensión de los mismos. Con el objetivo de obtener datos sobre este procedimiento, se registraron durante un periodo de tiempo, los medicamentos a analizar, así como la decisión del médico responsable al alta. Además se realizó posteriormente una estimación de la continuidad de la decisión, en atención primaria, mediante la base de datos de facturación de recetas del Sistema Sanitario de Aragón. El estudio realizado mostró los siguientes resultados: se han registrado 371 ingresos revisados, de los cuales 78 (21%), con una edad media de 82 años (65-95), presentan uno o varios medicamentos a analizar. 30 son hombres (38,5%) y 48 (61,5%) mujeres. Se detectan 98 medicamentos inapropiados de los cuales 67 (55,4%) se han considerado UTB, 30 (24,8%) cumplían criterios STOPP y 24 (19,8%) criterios de Beers. Los medicamentos se clasifican de la siguiente manera: antiaritmicos sistémicos y vasoprotectores generales 21 (21,4%), vasodilatadores cerebrales y periféricos 18 (18,4%), asociaciones antianémicas sin hierro 10 (10,2%), nootropos 7 (7,1%), AINES 5 (5,1%), antidepresivos tricíclicos 5 (5,1%), diuréticos de asa 4 (4,1%), benzodiazepinas de vida media larga 4 (4,1%), asociaciones de antipsicóticos+ansiolíticos±antidepresivos 4 (4,1%), condroitin sulfato/glucosamina 3 (3,1%),

colchicina+diclocloverina 2 (2%), antiagregantes plaquetarios 2 (2%), hipoglucemiantes de vida media larga 2 (2%), cleboprida+simeticona 2 (2%), beta-bloqueantes no cardio selectivos 2 (2%), tiazolidindionas 1 (1%), N-acetilcisteína 1 (1%), antihistamínicos H1 1 (1%), ácido dimecrótico 1 (1%), fitoterapia en hiperplasia benigna de próstata 1 (1%), antiespasmódicos de vías urinarias 1 (1%) y corticoides 1 (1%). Se han suspendido o modificado al alta 56 (57,1%), se han mantenido 28 (28,6%), han fallecido o se han trasladado 10 (10,2%) y no se obtiene información en 4 (4,1%). El ahorro estimado, en nuestra muestra de pacientes, en caso

de que el paciente hubiera continuado con el tratamiento un año, ha sido de 5715 euros. Se ha estimado una continuidad en atención primaria de un 60,9% (28 de 46), 15 intervenciones (32,6%) no se mantienen en el tiempo y en 3 (6,5%) no se ha obtenido la información buscada.

4.2 Implementación de un protocolo de terapia secuencial precoz

Con el objetivo de disminuir los riesgos y los costes asociados a la terapia intravenosa, se determinó la necesidad de estudiar la práctica de la terapia secuencial en la planta de Medicina Interna. Numerosos estudios han demostrado las ventajas de los programas de conversión de tratamiento intravenoso a oral o terapia secuencial (TS), sobre todo, aquellos que se realizan de manera multidisciplinar, junto con enfermería y farmacia. Una correcta terapia secuencial conlleva una reducción de los efectos secundarios y de las complicaciones de la terapia parenteral, así como una disminución de la estancia hospitalaria y de los costes económicos.

El programa de terapia secuencial se inició en el 2008, en los comienzos del programa de farmacéuticos de enlace, y se realizó un seguimiento a lo largo de dos años. Inicialmente, se llevó a cabo una revisión bibliográfica del tema para posteriormente analizar los pacientes ingresados un día al azar en la planta de Medicina Interna con el fin de conocer la situación de la terapia intravenosa antibiótica y de los inhibidores de la bomba de protones (IBP). De los 56 pacientes ingresados, 31 estaban en tratamiento con antibióticos parenterales y 11 eran susceptibles de TS precoz. En la mayoría de ellos (7 pacientes), esta conversión se realizó de forma correcta y en 4 pacientes el tratamiento parenteral se podría haber sustituido por la vía oral de 1 a 3 días antes. Respecto a los inhibidores de la bomba de protones, 20 pacientes estaban en tratamiento con IBP y 11 eran susceptibles de TS, realizándose correctamente la conversión en 3 de ellos y prolongándose en 8 pacientes la vía intravenosa sin indicación para ello.

Posteriormente, se llevaron a cabo reuniones con los facultativos de Medicina Interna, así como con el equipo de enfermería, para concienciar de los beneficios de llevar a cabo correctamente este programa. Además, se colocaron carteles informativos y recordatorios en los controles de enfermería implicados.

En el último análisis realizado a finales de 2010 se estudiaron 29 pacientes ingresados, 19 corresponden a inhibidores de la bomba de protones y 10 a antibióticos. Se consideró que no se había llevado a cabo correctamente la TS en 5 casos (17,2% del total), todas correspondientes a inhibidores de la bomba de protones, el 26,3% del total de tratamientos valorables con inhibidores de la bomba de protones.

En el caso de los antibióticos los 10 casos valorados se consideraron correctos.

Mediante este proyecto, se ha conseguido normalizar esta actitud y a día de hoy continúa vigente la concienciación entre los profesionales sanitarios implicados, aplicándose el protocolo en la práctica habitual diaria.

4.3.- Mejora del cumplimiento terapéutico en ancianos polimedicados. Administración de sistemas de dispensación personalizados de medicamentos al alta hospitalaria:

Los pacientes ancianos polimedicados constituyen el principal grupo de riesgo de incumplimiento terapéutico. Los pacientes mayores de 65 años que ingresan en el Servicio de Medicina Interna de nuestro hospital consumen ambulatoriamente una media de 7.29 fármacos según un estudio realizado en el 2007, lo que se traduce en una polifarmacia difícil de manejar y que puede llevar en muchos casos al incumplimiento terapéutico. Así, mediante este proyecto se pretende proporcionar ayuda para la correcta toma de la medicación a los pacientes ancianos seleccionados, mediante la entrega de sistemas de dispensación personalizados de medicamentos, que se dispensan junto con información oral y escrita sobre su

medicación, al alta. Los requisitos para recibir el pastillero fueron, inicialmente los siguientes:

- Pacientes > 70 años.
- Autonomía en la toma de medicación.
- Paciente incumplidor. La adherencia al tratamiento farmacológico se determina a partir del test de Morisky Green Levine.
- Apoyo familiar o de otro tipo para la preparación del pastillero.
- Toma de más de 5 medicamentos al alta.

En un principio se intentó realizar la selección de ancianos candidatos mediante el test de adherencia de Morisky Green Levine, que ha mostrado su validez en la valoración de la adherencia de los pacientes al tratamiento antihipertensivo. En nuestra población anciana a estudio, se detectó cierta falta de aplicabilidad de este test con la sensación de pérdida de pacientes candidatos, probablemente por el desconocimiento de los pacientes de su mala adherencia, por lo que se ampliaron los requisitos para recibir los sistemas de dispensación personalizados de medicamentos, haciendo que su entrega fuera más ágil y, seguramente, más real. Así, los requisitos fueron los siguientes:

- Pacientes > 90 años, con más de 3 medicamentos.
- Pacientes 80-90 años con más de 5 medicamentos.
- Pacientes 70-80 años con más de 5 medicamentos y no adherentes al tratamiento farmacológico.

Todos ellos deberán ser igualmente autónomos en la toma de los medicamentos y deberán tener apoyo para la preparación de los pastilleros.

Este proyecto se pudo llevar a cabo gracias a la aprobación de un proyecto de mejora de la calidad, cuyos fondos fueron destinados a la adquisición de los sistemas de dispensación personalizados de medicamentos.

FARMACÉUTICO DE ENLACE INTEGRADO EN PLANTA

La integración del farmacéutico en las plantas de hospitalización permite además colaborar en otras áreas de la atención al paciente, en este caso, del Servicio de Medicina Interna. Se favorece la comunicación y la coordinación entre los profesionales sanitarios implicados, tanto equipo de enfermería como facultativos especialistas, mejorando, agilizando y haciendo más seguro y eficiente el uso de los medicamentos en los pacientes. Esta integración viene apoyada por múltiples estudios. En la revisión sistemática realizada por Kaboli PJ et al⁹, se concluye que la adición del "farmacéutico clínico" mejora la calidad, la seguridad y la eficiencia de la atención sanitaria en el ámbito hospitalario, sin evidencia de daño.

Esta comunicación, ha favorecido, asimismo, una asistencia más completa en pacientes con patologías concretas, pertenecientes al Servicio de Medicina Interna no hospitalizados, tales como pacientes infectados por el VIH o el virus de la hepatitis C, consiguiendo una asistencia multidisciplinar e integral de los mismos, profundizando en la adherencia al tratamiento, en la correcta toma de los medicamentos, en el estudio y manejo de la seguridad de los mismos y en conseguir la máxima eficiencia de sus tratamientos.

Asimismo, ha aumentado notablemente la actividad de farmacovigilancia, labor obligatoria para todos los profesionales sanitarios, de manera que se ha incluido la notificación de sospechas de reacciones adversas en la práctica diaria habitual. El farmacéutico de enlace colabora, por tanto, en la elaboración y notificación de las mismas, mediante el sistema de la tarjeta amarilla, obteniendo la información, o bien a partir de los informes de alta elaborados por los especialistas o bien por comunicación directa del facultativo responsable del paciente.

CONCLUSIONES

La coordinación y la comunicación directa y activa entre los distintos profesionales sanitarios implicados en la asistencia de los pacientes, aumenta la calidad de la atención sanitaria de los mismos. Así, la integración del farmacéutico de enlace en las unidades de hospitalización, permite abordar de manera más integral distintos aspectos de los procesos farmacoterapéuticos, colaborando en actividades dirigidas a la obtención de un uso seguro y eficiente de los medicamentos. Asimismo, acerca la labor del farmacéutico a los pacientes hospitalizados, facilitando y expandiendo la atención farmacéutica en el hospital.

Por tanto, la implantación del programa de farmacéuticos de enlace en nuestro Servicio de Medicina Interna y el trabajo conjunto con el farmacéutico nos parece una idea que surgió de manera muy acertada, consiguiendo y evolucionando una actividad muy satisfactoria, importante y adecuada para la atención de los pacientes que atiende nuestro Servicio.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alfaro-Lara ER, et al. Metodología de conciliación del tratamiento farmacológico en pacientes pluripatológicos. *Aten Primaria*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2013.07.002> (consultado el 10-10-13).
- 2.- Durán-García E, Fernandez Llamazares CM, Calleja-Hernandez MA. Medication reconciliation: passing phase or real need? *Int J Clin Pharm* 2012 Dec;34(6):797-802.
- 3.- Pérennes M, Carde A, Nicolas X, Dolz M, Bihannic R, Grimont P, et al. Medication reconciliation: an innovative experience in an internal medicine unit to decrease errors due to inaccurate medication histories. *Presse Med* 2012 Mar;41(3 Pt 1):e77-86.
- 4.- Delgado O, Martínez I, Crespí M, Serra G. Conciliación de la medicación: asumamos la responsabilidad compartida. *Farm Hosp*. 2008; 32(2): 63-4.

- 5.- Gamundi MC, Sabín P, directores. Documento de consenso en terminología y clasificación de los programas de conciliación de la medicación. Ediciones Mayo; 2009.
- 6.- Delgado E, Muñoz M, Montero B, Sánchez C, Gallagher PF, Cruz-Jentoft AJ. Prescripción inapropiada de medicamentos en los pacientes mayores: los criterios STOPP/START. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2009;44(5):273-279.
- 7.- Fick DM, Cooper JW, Wade WE, Waller JL, Maclean R, Beers MH. Updating the Beers Criteria for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults. Arch Intern Med. 2003;163:2716-2724.
- 8.- Gómez V, coordinador. Ministerio de Sanidad y Consumo. Subdirección general de Atención Primaria. Utilidad terapéutica de los medicamentos financiados por el Sistema Nacional de Salud. Madrid: Instituto Nacional de la Salud. Subdirección General de Coordinación Administrativa; 2001.
- 9.- Kaboli PJ, Hoth AB, McClimon BJ, Schnipper JL. Clinical Pharmacist and Inpatient Medical Care. Arch Intern Med. 2006;166:955-964.

Impacto de la Hospitalización a Domicilio en la asistencia integral de los pacientes que requieren ingreso hospitalario

Bonilla MV, Escolar F, Esquillor MJ, Caballero R, Valle J, Echeverría A, Rubio T, Sampérez AL

Servicio de Medicina Interna
Hospital Reina Sofía (Tudela-Navarra)

RESUMEN:

El envejecimiento de la población y la mejora de la sanidad ha llevado consigo el incremento de la prevalencia de enfermedades crónicas y la tasa de pacientes pluripatológicos, lo que conlleva fragilidad, discapacidad y en último término dependencia. Este sector de la población consume gran cantidad de recursos sanitarios; gasto farmacéutico, consultas de atención primaria y supone del 40 al 50 % de las estancias hospitalarias.

En el Hospital Reina Sofía de Tudela, para dar respuesta a este incremento de presión asistencial y con el objetivo de mejorar la eficiencia de la asistencia especializada, en 2006 se creó la primera unidad de Hospitalización a Domicilio de Navarra. Se trata de una estructura transversal y ágil en la que médicos y enfermeras del Servicio de Medicina Interna dan asistencia especializada en sus domicilios a pacientes agudos y pacientes crónicos con agudizaciones moderadas-graves; pacientes que previo a la creación de dicha unidad requerían ingreso hospitalario.

La unidad de Hospitalización a Domicilio de Tudela en estos últimos 7 años ha atendido a más de 3000 pacientes, con resultados de eficacia y seguridad no inferiores a la hospitalización convencional, permitiendo un manejo integral de las patologías en el domicilio de los pacientes, con la consecuente mejora de la calidad de vida percibida por los usuarios, disminución global de costes y actuando con vínculo entre los servicios hospitalarios y la atención primaria.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno demográfico del progresivo envejecimiento de la población, observado en las últimas décadas de todos los países del mundo desarrollado han conseguido transformar en morbilidad mucho de lo que antes era mortalidad y de esa manera cambiar la proporción de enfermedades agudas y crónicas a favor de estas últimas, con el indudable incremento progresivo de los costes sanitarios¹.

En España a fecha 1 de enero de 2012 había más de ocho millones de personas mayores de 65 años, lo que supone un 17,4 % sobre el total de los 47.212.999 españoles. Sigue creciendo el porcentaje de octogenarios² que actualmente supone el 5,4 %.

Navarra tiene una población de 644.566 habitantes, que presenta un progresivo aumento de la esperanza de vida que actualmente es de 86,26 años para las mujeres y 80,24 para los hombres². La discapacidad es un indicador de la gravedad de los estados mórbidos y de la calidad de

vida. Por lo cual el dato más relevante para los sanitarios es la esperanza de vida libre de discapacidad, actualmente en 15,25 años para las mujeres navarras, y 14,50 años para los hombres navarros de 65 años, por encima de la media española que permanece en 14,30 y 14,20 años para mujeres y hombres respectivamente³.

En este momento el colectivo anciano reivindica gran cantidad de los recursos sanitarios (el 70 % del gasto farmacéutico, el 40 % de las consultas de atención primaria y del 40 al 50 % de las estancias hospitalarias) y a la vista de los datos demográficos es previsible que la demanda siga creciendo inexorablemente en los próximos años⁴.

El Área Sanitaria de Tudela se encuentra situada en el sur de Navarra, según los datos a 1 de enero de 2012, atiende a una población de 97.211 habitantes, distribuidos en 22 municipios, que se agrupan en 7 Zonas Básicas de Salud⁵.

El Hospital Reina Sofía de Tudela es el único centro del área para la atención de pacientes

agudos con capacidad para 160 camas. El Servicio de Medicina Interna, tiene instaladas 54 camas, con un índice de ocupación de 94,42; para dar respuesta al incremento de presión asistencial y con el objetivo de mejorar la eficiencia de la asistencia especializada, creó en 2006 la primera unidad de Hospitalización a Domicilio (HaD) de Navarra⁵.

La HaD de Tudela en la actualidad consta de 20 camas virtuales. Se trata de una estructura transversal y ágil en la que médicos y enfermeras del Servicio de Medicina Interna dan asistencia especializada en sus domicilios a pacientes agudos y pacientes crónicos con agudizaciones moderadas-graves; pacientes que previo a la creación de dicha unidad requerían ingreso hospitalario.

Desde los inicios de la HaD en New York en 1947⁴, la atención ha tomado diferentes caminos y, según el país, la comunidad autónoma, o la especialidad de los profesionales implicados en las unidades de HaD difiere bastante el tipo de cuidados dispensados, los procesos atendidos y el esquema de funcionamiento de la unidad. En dicha organización también tiene mucha influencia el tiempo de evolución desde la puesta en marcha y la relación que se haya establecido con otros servicios hospitalarios^{6,7}.

MATERIAL Y MÉTODOS

El hospital de Tudela está dotado de 150 camas convencionales, de las que 54 están adscritas al Servicio de Medicina Interna. La unidad de Hospitalización a Domicilio depende orgánica y funcionalmente del Servicio de Medicina Interna, se define como un modelo organizativo de actividad asistencial capaz de prestar a un paciente en su domicilio la atención especializada médica y cuidados de enfermería comparables a los que le serían dispensados dentro del hospital^{4,8}.

ORGANIZACIÓN DE LA HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO EN EL HOSPITAL DE TUDELA

En la unidad de HaD de Tudela trabajan los médicos especialistas de la plantilla de medicina interna, dos en turno de mañana y uno en turno de tarde. A su vez trabajan 3 enfermeras en turno de mañana y 1 en turno de tarde y noche. De esta manera se organizan dos equipos de médico-enfermera que pasan visita en los domicilios diariamente y un equipo de enfermera que visita a los enfermos más estables que no precisan visita médica. Así, en turno de mañana se realizan visitas de enfermería diariamente y visitas médicas al menos cada 48 horas si el paciente está estable, o con mayor frecuencia si la situación clínica del paciente lo requiere.

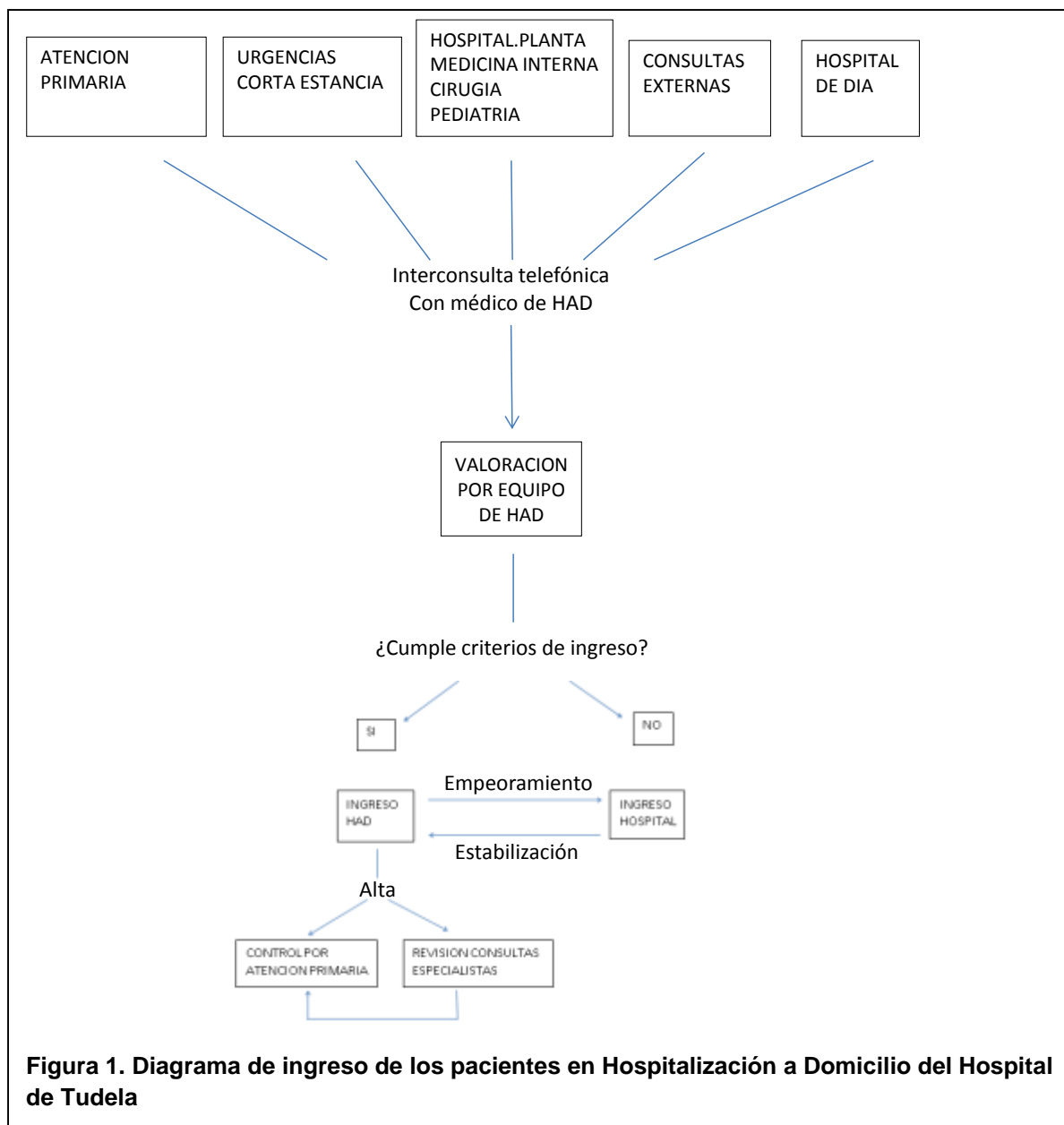
Tabla 1. Técnicas aplicables en el domicilio

TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS

- Obtención de muestras para laboratorio de microbiología
Hemocultivos, coprocultivos, urocultivos, cultivos de tracto oro-faringo-amigdalino, cultivos de tracto respiratorio inferior, cultivos de líquidos orgánicos (peritoneal, articular, etc.), cultivo de piel y tejidos blandos, cultivo de catéteres y drenajes.
- Obtención de muestras para otros laboratorios
Hematología, coagulación, bioquímica, gasometría arterial y venosa, hormonas, inmunología, niveles de fármacos, etc.
- Otras técnicas diagnósticas
Electrocardiogramas, pulsioximetría, monitorización de Tensión Arterial, AMPA, MAPA, Espirometría, Doppler venoso, Índice tobillo-brazo, paracentesis diagnósticas, toracocentesis diagnóstica, artrocentesis diagnóstica, etc.

TÉCNICAS TERAPÉUTICAS

Paracentesis evacuadoras, toracocentesis evacuadoras, artrocentesis evacuadora, oxigenoterapia, aerosolterapia broncodilatadora o antibiótica, instauración de catéteres venosos y subcutáneos, infusión subcutánea de fármacos diversos, fluidoterapia subcutánea (hipodermocclisis) infusión intravenosa de fármacos diversos, fluidoterapia intravenosa, antibioterapia intravenosa, administración intramuscular de fármacos diversos, nutrición enteral (bomba, manual), nutrición parenteral, sondaje nasogástrico, sondaje y lavado vesical, sondaje rectal, enemas de limpieza, extracción de fecalomas, curas complejas, manejo de todo tipo de ostomías, manejo de todo tipo de drenajes, quimioterapia, rehabilitación motora y funcional, rehabilitación respiratoria inspirómetro incentivo, clapping, etc.



En turno de tarde y el sábado en turno de mañana tenemos disponibilidad de un médico que valora ingresos en el hospital y se desplaza para incidencias. Los fines de semana se realizan visitas de enfermería exclusivamente.

Tenemos una enfermera de guardia localizada que está disponible 24 horas, todos los días del año, para incidencias, y se desplaza a los domicilios si es preciso, realizando con ayuda del criterio médico del internista de guardia del hospital las modificaciones necesarias en los tratamientos y cuidados. En caso de urgencia vital recomendamos avisen al 112, puesto que

nuestra enfermera se desplaza en un vehículo sin prioridad.

Dado que los pacientes están distribuidos por toda la superficie del Área de Salud de Tudela, y que contamos con una amplia dispersión geográfica, funcionalmente tenemos divididas las camas virtuales en dos equipos:

- Zona A (Norte): Corella, Cintruenigo, Fitero, Castejón, Milagro, Villafranca, Cadreita, Arguedas, Valtierra y Tudela.
- Zona B (Sur): Cascante, Murchante, Monteagudo, Tulebras, Barillas, Ablitas, Ribaforada, Buñuel, Cortes, Fustiñana, Cabanillas, Fontellas y Tudela.

ACTIVIDAD ASISTENCIAL EN HAD 2006-2012

- **2563 Pacientes**
- Varones 1320 51.5 % (Edad media 74,26 a)
- Mujeres 1256 48.5 % (Edad media 78.63 a)
- Estancia media global: 10,04 días

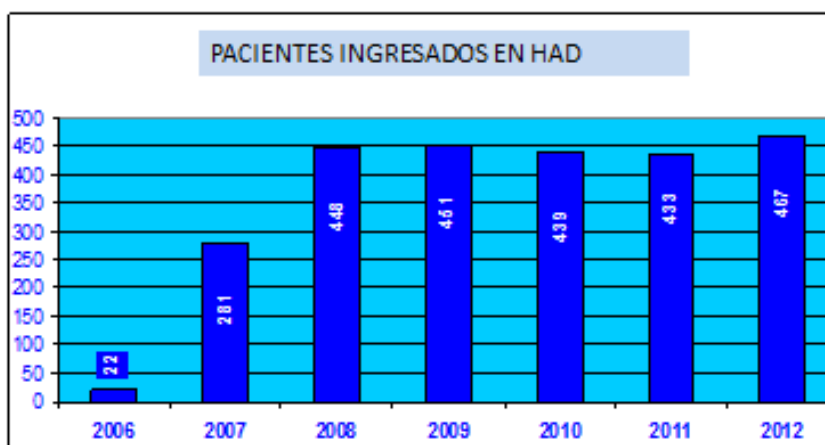


Figura 2. Actividad en Hospitalización a domicilio Hospital de Tudela 2006-201

Los criterios de ingreso en la Unidad son:

- 1) Diagnóstico establecido
- 2) Situación clínica que requiere cuidados hospitalarios, que alternativamente deberían ser dispensados en un hospital de agudos (no por Atención Primaria)
- 3) Soporte domiciliario de los "cuidadores" (familiares, allegados o voluntarios) en cuanto a vigilancia básica e higiene y cuidados personales, así como colaboración en la dispensación de medicación vía oral y alerta a enfermería en caso de empeoramiento.
- 4) Teléfono accesible
- 5) Pertenecer al Área Salud de Tudela (Isócrona geográfica aproximada de 30' del Hospital)
- 6) Consentimiento del paciente y cuidadores

CARTERA DE SERVICIOS DE LA HOSPITALIZACION A DOMICILIO

El desarrollo tecnológico en el ámbito sanitario ha supuesto la aparición de diverso aparataje (bombas electrónicas programables, bombas

elastoméricas de infusión continua...) que facilita la atención domiciliaria, permitiendo realizar en el domicilio procedimientos y técnicas de rango hospitalario con garantías de seguridad y eficacia^{4,11,12}, ver tabla 1.

El diagrama de funcionamiento se muestra en la figura 1.

RESULTADOS

Desde Noviembre de 2006 hasta final de 2012 en nuestra unidad habían ingresado 2563 pacientes, se habían realizado más de 30.000 visitas domiciliarias. La estancia media global es de 10.04 días. En la figura 2 se puede ver el progresivo aumento del número de ingresos debido al incremento de presión asistencial. Cabe destacar que en sus inicios el servicio contaba con 10 camas virtuales y en 2008 se amplió a 20 camas virtuales. La amplia dispersión geográfica y la complejidad de la patología de los pacientes atendidos es determinante de la capacidad asistencial de la unidad.

La actividad asistencial ha aumentado claramente en 2013. Con los datos que disponemos hasta ahora: del 1 de enero de 2012 a 1 de diciembre de 2013 se han realizado 531 ingresos, con una estancia media de 10,31 días, con un índice de ocupación en 2013 de 85,27 %; lo que supone un incremento del 19.9 % respecto al mismo periodo en 2012.

Este incremento de actividad en HaD en 2013 es fiel reflejo del incremento de la presión asistencial en el Hospital y de la progresiva demanda desde los servicios de atención primaria, quienes realizan interconsultas directas a HaD evitando traslados al hospital.

valoración por el equipo de HaD para ingresar a los pacientes que consideren subsidiarios de nuestro servicio.

La procedencia de los ingresos en HaD ha ido variando a lo largo de los años, y aunque la mayoría se trasladan desde la sala de hospitalización convencional, progresivamente ha ido incrementándose el número de pacientes que ingresan directamente desde atención primaria y desde urgencias, de este modo se evita el ingreso en planta (ver Figura 3).

La interconsulta con HaD se realiza telefónicamente. El médico responsable del

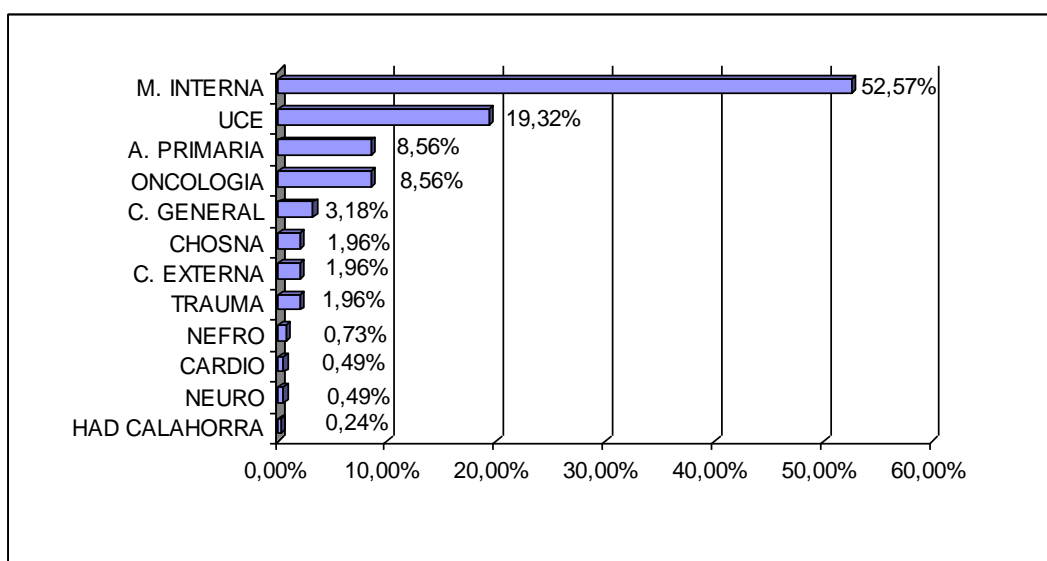


Figura 3. Servicios de procedencia de los pacientes ingresados en HaD del Hospital de Tudela.

En nuestra unidad, en estos 7 años, tenemos registrados 118 rechazos, lo que supone un 4,6 % de los pacientes valorados. Los principales motivos por lo que los pacientes no ingresan en HaD son: la inestabilidad clínica de los pacientes (40%), falta de disponibilidad de camas (22%), dispersión geográfica (20%) y rechazo por parte del paciente o falta de cuidador (18%). El médico de HaD que valora al enfermo y no puede ingresarlo en HaD se encarga de organizar el ingreso en la planta hospitalaria que corresponda.

PROCEDENCIA DE LOS INGRESOS EN HAD

Todos los facultativos que atienden pacientes del área de salud de Tudela pueden solicitar

paciente; el médico de cabecera, el médico de la residencia donde vive, el médico de urgencias, su especialista que le valora en consultas o en el hospital de día, o su especialista que le tiene ingresado en el hospital de Tudela o de Pamplona, se pone en contacto telefónico con el médico de HAD en horario de mañana o de tarde y se comenta la situación clínica y social del paciente.

En el mismo día, o normalmente en menos de 24 horas, el equipo de HaD (médico y enfermera) se desplaza allí donde está el enfermo para realizar una valoración clínica y social, explicar las normas del funcionamiento del servicio y decidir si es un candidato a HaD o es preferible ingreso en hospitalización convencional¹⁰.

Si el paciente, la familia y la situación clínica lo permiten y hay disponibilidad de camas en HaD se organiza el ingreso en ese momento.

Se preparan desde el hospital los tratamientos y material de curas, se instalan en el domicilio las medidas necesarias: oxigenoterapia, nebulizadores, etc. Se entrega a la familia un cuadro con la medicación que debe administrar vía oral, y se explican los cuidados que la familia debe realizar: dietas, cuidados boca seca, cambios posturales, etc. Se entrega un informe de ingreso y una hoja con las normas del servicio y el teléfono de contacto de la unidad para cualquier duda o incidencia.

Dada la agilidad con la que se realizan estos trámites, en muchos de los pacientes comentados desde atención primaria, desde consultas, desde el hospital de día y desde urgencias puede evitarse el ingreso en hospitalización convencional^{9,10}. Tanto en nuestros resultados como en la literatura se demuestra que esta práctica es segura y con la misma tasa de reingresos que el resto¹⁴.

A su vez, los pacientes que por su inestabilidad clínica inicial o por falta de camas en HaD requieren ingreso en hospitalización convencional pueden trasladarse a HaD en cuanto es posible, con la consecuente disminución de la estancia media hospitalaria y disminución de costes^{15,16,17,18}.

Durante el ingreso se realizan visitas médicas y de enfermería diariamente, como se indicó anteriormente, y se realizan pruebas y controles pertinentes igual que se realizarían en el hospital. Si durante el ingreso se precisan estudios radiológicos, endoscópicos o ecocardiográficos, la estrecha colaboración de estos servicios, nos permite coordinar citas para que nuestros pacientes solo precisen trasladarse unas horas al hospital para la realización de los estudios y puedan volver al domicilio el mismo día.

Si la situación clínica del paciente empeora o si precisa pruebas urgentes que no se pueden realizar en hospitalización a domicilio, el médico de HaD responsable del paciente solicita traslado a una cama hospitalaria en la unidad precisa (medicina interna, cirugía, pediatría, etc.) trasladándose al paciente de forma urgente o programada de cama a cama sin precisar su paso por el servicio de urgencias.

Si la evolución de los pacientes es favorable en HaD, una vez completados los tratamientos y estabilizada la situación, se procede al alta de HaD. Se entrega un informe de alta de HaD con las recomendaciones a seguir posteriormente y se organizan consultas y controles pertinentes en nuestras propias consultas de Medicina Interna o con sus médicos responsables. (Médico de atención primaria o especialista médico o quirúrgico).

La eficacia y seguridad con las que los pacientes son atendidos en HaD puede inferirse de los datos de evolución de los mismos. En nuestra unidad el 84 % de los pacientes son dados de alta, y únicamente precisa traslado el 12 % de ellos. Los principales motivos de traslado a la sala de hospitalización convencional son en el 6 % de los casos por empeoramiento clínico y en el 4,5 % por surgir nuevos procesos que precisan técnicas o tratamientos que no se pueden proporcionar en HaD. Únicamente el 1,5 % de los traslados son motivados por claudicación familiar.

La mortalidad de nuestra serie es del 6 %, pero se debe tener en cuenta que este dato está sesgado dado que uno de los motivos por los que muchas familias solicitan HaD es para la dispensación de cuidados paliativos oncológicos y no oncológicos en la intimidad de los domicilios.

TIPOS DE PACIENTES EN HAD

En principio, cualquier enfermo con un proceso agudo que necesite cuidados de rango hospitalario podría ser subsidiario de ingreso en una unidad de HaD, si bien no todos pueden ser atendidos en este régimen desde el principio (captados directamente de urgencias, consultas externas y atención primaria) y deben permanecer algún tiempo ingresados en una sala de hospitalización convencional a cargo del correspondiente especialista antes de ser trasladados a la unidad de HaD^{4,12}.

En la tabla 2 se relatan la mayoría de los procesos que atendemos en nuestra unidad.

Los GRDs más frecuentes en nuestra unidad son las infecciones, los procesos respiratorios y cardiovasculares; principalmente las reagudizaciones infecciosas de EPOC y la descompensación de insuficiencia cardíaca y

Tabla 2: PROCESOS ATENDIDOS EN HOSPITALIZACIÓN A DOMICILIO**1- PROCESOS MÉDICOS****1.1-ENFERMEDADES CRÓNICAS DESCOMPENSADAS O COMPLICADAS**

- Asistencia a paciente pluripatológico reagudizado
- Atención al anciano frágil descompensado
- Exacerbación de enfermedad obstructiva crónica
- Insuficiencia cardíaca descompensada
- Reagudización de enteropatía crónica
- Descompensación de hepatopatía crónica
- Reagudización de insuficiencia renal
- Secuelas de procesos neurológicos (disfagia, úlceras por decúbito, etc.)
- Descompensación de diabetes
- Complicaciones del sida.
- Complicaciones de procesos neoplásicos.
- Manejo de aplasia o neutropenia febril pacientes con enfermedades hematopoyéticas o en aplasia postquimioterapia.

1.2-ENFERMEDADES AGUDAS

- De tipo infeccioso: Neumonías, diverticulitis, gastroenteritis, endocarditis, pielonefritis, infecciones urinarias, meningitis, celulitis, osteomielitis, abscesos hepáticos, bacteriemias, etc.
- Infecciones de cualquier localización por gérmenes multirresistentes: Pseudomona Aureuginosa, MARSA, E coli BLEE, etc.
- No infecciosas: Ictus, Trombosis venosas profundas, embolismos pulmonares nefropatías, etc.

2-PROCESOS QUIRURGICOS

- Postoperatorios no complicados de todo tipo de cirugía.
- Complicaciones postquirúrgicas a nivel de herida (dehiscencia, seroma, hematoma, infección, fistula etc.) o bien presencia de patología medica asociada (de novo o por descompensación de enfermedad crónica)
- Curas complejas de heridas no quirúrgicas (úlceras isquémicas, úlceras del pie diabético, úlceras por decúbito, etc.)

3-TRATAMIENTOS ENDOVENOSOS

- Antibioterapia endovenosa de larga duración: endocarditis, osteomielitis, fungemias en inmunodeprimidos, infecciones oportunistas en pacientes con sida, etc.)
- Enfermedades que precisan ciclos de medicación endovenosa (esteroides en la esclerosis múltiple, quimioterapia antineoplásica, prostaglandinas en la isquemia crónica de miembros, hierro iv. en la anemia ferropénica, etc.)

2- NUTRICION ARTIFICIAL

- En procesos digestivos, neoplásicos, neurológicos, sistémicos que cursan con desnutrición.

3- CUIDADOS PALIATIVOS (Oncológicos y no oncológicos)

- Tratamiento del dolor, disnea, anorexia, deshidratación, apoyo psicológico al paciente y a la familia, sedación paliativa y ayuda en fases iniciales del duelo.

de otras patologías crónicas de pacientes frágiles (Figura 4).

Los GRDs más frecuentes en nuestra unidad son las infecciones, los procesos respiratorios

y cardiovasculares; principalmente las reagudizaciones infecciosas de EPOC y la descompensación de insuficiencia cardíaca y de otras patologías crónicas de pacientes frágiles (Figura 4).

DISCUSION

Desde la creación de las primeras unidades de HaD se han publicado múltiples estudios demostrativos de la eficacia y seguridad de esta práctica^{14,27,33,37,38,42,43}. Pero quizás lo más cuestionado ha sido la relación coste efectividad de la HaD. Es indudable que la creación de una unidad de HaD supone una inversión importante (vehículos, instrumental específico, bombas portátiles electrónicas programables, bombas elastoméricas, electrocardiógrafos, etc.) y que con la experiencia se optimizan mejor los recursos; la literatura así lo demuestra. Los primeros estudios de la década de los noventa no había diferencia de gastos con respecto a la hospitalización convencional⁵³. Posteriormente se demostró que la HaD es más barata o al menos no más cara que la hospitalización convencional^{11,19,20,21}. Pero en los últimos estudios realizados en 2012 ya se constata que la hospitalización a domicilio permite un ahorro económico de entre el 40 y el 60%^{15,16,17,18}.

EPOC en HAD

Uno de los procesos de alta prevalencia en nuestro medio es la EPOC, cuyas reagudizaciones provocan múltiples hospitalizaciones y con un alto impacto socioeconómico. La experiencia ha demostrado que un tratamiento y seguimiento continuado en domicilio por parte de una unidad de HaD permite la estabilización del paciente con una eficacia similar a la hospitalización convencional^{20,24,25,26,27}.

El 36 % de nuestros ingresos en HAD presenta enfermedad pulmonar. Tenemos a su disposición técnicas y procedimientos diagnósticos y terapéuticos (oxigenoterapia domiciliaria, aerosolterapia domiciliaria, ventilación mecánica no invasiva, antibioterapia endovenosa y nebulizada, suplementos orales, nutrición enteral y parenteral, fisioterapia motora y respiratoria, terapia deshabitación tabáquica, cuidados paliativos y terminales, etc.), que permiten un tratamiento integral en el domicilio, disminuyendo la posibilidad de contraer infecciones nosocomiales, potenciando la adherencia a tratamientos crónicos, minimizando el deterioro funcional y aumentando la calidad de vida del propio paciente al convertirse este en protagonista y responsable de su tratamiento.

En la unidad de HaD de Tudela, los pacientes EPOC tienen una edad media de 77,93 años, precisan una estancia media de 10,10 días y presentan evolución favorable en el 77% de los casos, el 19 % precisan ingreso en hospitalización por agudización grave, y presentan una mortalidad en domicilio del 4%. Resultados similares a los publicados en otras series europeas^{24,25,27}.

Múltiples estudios prospectivos aleatorios demuestran que el tratamiento del EPOC en HaD aumenta la calidad de vida^{31,33,34,36,38}, disminuye los costes sanitarios^{30-34,38,39,41,43}, disminuye las visitas a urgencias y los reingresos a los 6 meses y disminuye la mortalidad^{27,33,37,38,42,43}.

Con todos estos datos la sociedad de Hospitalización a Domicilio²⁸, la sociedad de Medicina de Familia (SEMERGEN)⁸, y la propia Sociedad Europea de Respiratorio (ERS) recomiendan en sus documentos de consenso sobre el manejo del EPOC⁹, el manejo domiciliario de la reagudización moderada de los pacientes EPOC, reservando el ingreso convencional para las agudizaciones graves³⁰.

INSUFICIENCIA CARCIACA

Otro síndrome muy común en nuestros hospitales es la insuficiencia cardiaca. Las primeras experiencias de la intervención de una unidad de HaD en estos casos demuestran que la IC cursa sin deterioro de la capacidad funcional del paciente, reduciendo la mortalidad, reduciendo los ingresos en hospitalización convencional y la frecuentación de urgencias⁴³⁻⁴⁶.

En nuestra serie, el 25,7 % de los pacientes ingresados en HaD de Tudela, padecía de Insuficiencia Cardiaca, con una edad media de 82,5 años, precisando una estancia media de 8,4 días. Presentaron evolución favorable en el 82 % de los casos, precisaron traslado al hospital el 11 % por añadirse nuevos procesos y se objetivó una mortalidad del 7 % (dato probablemente influido por el alto índice de pluripatología de nuestros pacientes).

Los últimos estudios publicados demuestran que la hospitalización a domicilio evita ingresos en hospitalización convencional en pacientes con Insuficiencia Cardiaca sin diferencias en la efectividad ni en el pronóstico

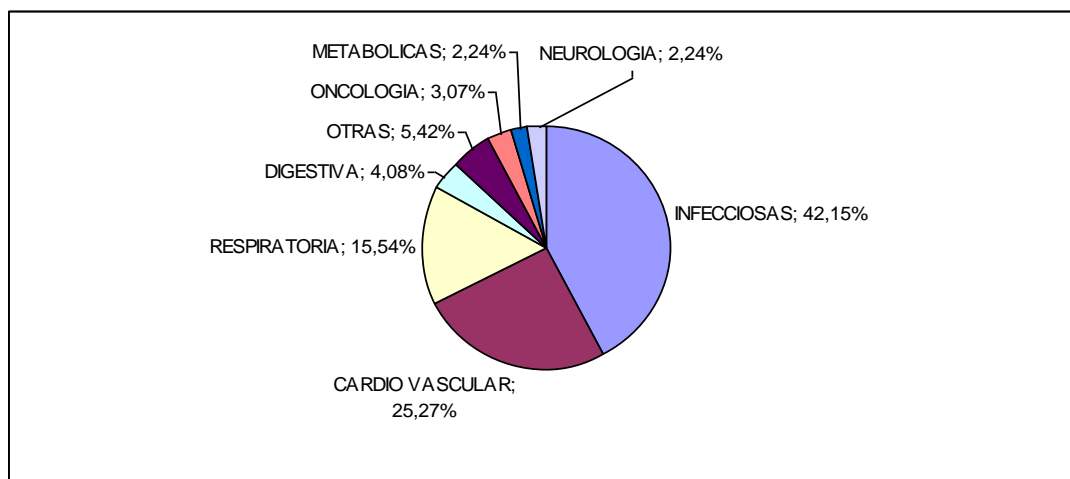


Figura 4. Patologías atendidas en la Unidad de HaD Hospital de Tudela

en un año de seguimiento y con un ahorro del coste directo de más de un 40 %⁴⁶⁻⁵⁰.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN HAD

Los antimicrobianos fueron de los primeros medicamentos con que se ensayó la administración intravenosa fuera del hospital. Actualmente en nuestro país el tratamiento antimicrobiano domiciliario endovenoso (TADE) alude al tratamiento integral de la enfermedad infecciosa en el domicilio del paciente, tanto en lo que se refiere a la administración del antimicrobiano (antibiótico, antifúngico, antivírico, antiretroviral, etc.) como a los controles clínicos y analíticos que indican la evolución de la enfermedad y la tolerancia al tratamiento^{51,52}.

Existen dos grupos de pacientes que se pueden beneficiar del TADE. En primer lugar los pacientes con patología infecciosa aguda moderada-grave que precisan tratamiento antimicrobiano de corta duración y al menos inicialmente empírico: neumonías, celulitis, pielonefritis, diverticulitis, etc. Y en segundo lugar los pacientes que presentan infecciones que requieren largos periodos de antibioterapia parenteral y/o una vigilancia especializada estrecha; osteomielitis, endocarditis, abscesos, etc.⁵¹.

La estancia en HAD disminuye el riesgo de infecciones nosocomiales y minimiza el deterioro funcional del paciente^{51,53,54}. Además, permite un manejo integral de la patología infecciosa en pacientes de riesgo como son los inmunodeprimidos (SIDA,

postquimioterapia antineoplásica, aplasias de origen oncohematológico), mejorando la adherencia a tratamientos crónicos e incrementando su calidad de vida⁴⁸.

El tratamiento de las infecciones por gérmenes multiresistentes (*Pseudomonas Aureuginosa* multiresistente, *Escherichia Coli* productora de betalactamasa de espectro extendido, *Staphylococcus Aureus* resistente a meticilina, etc.) supone múltiples reingresos de pacientes con patología crónica: EPOC, úlceras, etc. Para ellos la HaD ha supuesto una importante mejora de la calidad de vida. A su vez para el propio hospital el traslado de estos pacientes a HaD supone una disminución del riesgo de diseminación hospitalaria de dichas infecciones^{24,51}.

En nuestra unidad el 42 % de los pacientes presentan una infección como motivo de ingreso en HaD, pero hasta el 79 % de los pacientes reciben tratamiento antimicrobiano domiciliario.

Los antibióticos más utilizados en HaD son los que pueden administrarse en una sola dosis al día, y los que son estables diluidos que permiten su administración en bomba portátil electrónica programable. En función de la posología, de la estabilidad diluidos y de la fotosensibilidad, la Sociedad de Hospitalización a domicilio ha elaborado los protocolos de tratamiento antimicrobiano domiciliario endovenoso (TADE)⁵².

La literatura internacional demuestra que el TADE ha tenido un importante impacto en la

disminución de la transmisión intrahospitalaria de las infecciones, disminución de reingresos y mejoría de la calidad de vida de los pacientes^{51,53,54}.

VALORACIÓN DE LOS PACIENTES

El esfuerzo realizado diariamente por los equipos de HaD y las ventajas para los hospitales y para el sistema sanitario de nada serviría si no fuese percibida por los usuarios finales; los pacientes y sus familias. Las demandas de los pacientes en cuanto a las características de la prestación de servicios sanitarios se puede resumir en cuatro características: accesibilidad, continuidad, adaptabilidad y personalización. La HaD parte con ventajas para no defraudar estas expectativas^{22,23}. Numerosos estudios demuestran que la HaD mejora la relación médico-paciente⁴⁸, mejora el cumplimiento del tratamiento, la funcionalidad y la calidad de vida de nuestros pacientes^{35,54}.

En la HaD de Tudela, según las encuestas realizadas a nuestros pacientes, la comodidad de recibir tratamiento en domicilio y la individualización de la atención son los puntos que más contribuyen al incremento de calidad de vida percibida.

CONCLUSIONES

La hospitalización a Domicilio ha demostrado que se puede ofrecer asistencia especializada en el domicilio con la misma seguridad y eficacia que en el propio hospital.

La experiencia adquirida por las unidades de HaD a lo largo de los años hace que la complejidad y la gravedad de los pacientes atendidos sean cada vez mayores, y que los resultados de coste-eficacia sean incluso mejores que la hospitalización convencional.

Es incuestionable que el envejecimiento de la población y el incremento de prevalencia en enfermedades crónicas y pacientes pluripatológicos van a suponer un incremento progresivo de las necesidades de asistencia especializada.

Probablemente las unidades de HaD sean la manera más eficaz de ofrecer una asistencia integral especializada a nuestros pacientes, actuando como vínculo con atención primaria y manteniendo la máxima funcionalidad y calidad de vida de nuestros pacientes.

AGRADECIMIENTOS

El éxito de este nuevo concepto de asistencia especializada se debe en primer lugar al trabajo del equipo de profesionales que formaron y forman parte del Servicio de Medicina Interna del Hospital de Tudela: *Dr. F. Escolar, Dr. A. Samperiz, Dra. T. Rubio, Dra. C. Bueno, Dra. A. Herrero, Dr. E. Vergara, Dr. J. Agorreta, Dr. J. Gutiérrez, Dra. MJ Esquillo, Dra. A. Echeverría, Dra. K. Rodríguez, Dra. R. Caballero, Dr. J. Valle, Dra. A. Pardillos, Dr. P. Marcilla, Dra. MV Bonilla, Y. Vicente, A. Ochoa, M.E. Sánchez, A. Marín, S. Gil, I. Oroz, I. Resano, A. I. Ruiz, T. Ochoa, A. Campos, N. Martín, S. Zanovello, L. Sevillano, N. Lopez de Sola*. En segundo lugar a la colaboración de los servicios centrales del hospital: urgencias, laboratorio, radiología que se adaptan a la idiosincrasia de la unidad y en tercer lugar y quizás el más importante, al cariño con el que los pacientes nos abren las puertas de sus hogares.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS 2005. Preparación de los profesionales de la atención de salud para el siglo XXI: el reto de las enfermedades crónicas (citado 14 Dic 2007) Disponible en URL: http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9243562800_spa.pdf
2. CSIC 2012. Informes del perfil de las personas mayores 2012. Disponible en URL: <http://envejecimiento.csic.es/estadisticas/indicadores/indicadoresgenerales/indicadoresbasicos/2012/index.html>
3. CISC 2012. Informes de Esperanza de vida libre de discapacidad. Disponible en URL: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-esperanza-libredisca-01.pdf>
4. Fernández-Miera MF. Hospitalización a domicilio en el anciano con enfermedad aguda. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2009;44(S1):39-50
5. Memoria Hospital Reina Sofía de Tudela. Comunidad Foral de Navarra. Disponible en URL: http://www.cfnavarra.es/SALUD/PUBLICACIONES/hrs/mem_2012/marco.html
6. Directorio de unidades de la Sociedad Española de Hospitalización a Domicilio. Disponible en URL: <http://www.sehad.org/>
7. Reforma del Reglamento General de estructura, Organización y Funcionamiento de los Hospitales gestionados por el Instituto Nacional de la Salud (BOE Nº 91, 16/4/87)

8. Arnedillo Muñoz A. Consenso sobre la atención integral de las agudizaciones de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Semergen*.2013;39(1):41-47. Disponible en URL: <http://dx.doi.org/10/1016/j.semergen.2012.04.005>
9. González-Ramallo VJ, Segado-Soriano A. Veinticinco años de Hospitalización a Domicilio en España. *Med Clin (Barc)*.2006;126(9):332-3
10. Peiró S, Portella. Identificación del uso inadecuado de la hospitalización: la búsqueda de la eficiencia. *Med Clin (Barc)*. 1994;103:65-71.
11. Shepperd S, Iliffe S. Hospital domiciliario versus atención domiciliaria estándar (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007, nº4, Oxford: update Software Ltd;2007. Disponible en URL: <http://www.update-software.com>
12. Gonzalez-RamalloVJ, Valdivieso B, Ruiz-GarciaV. Hospitalización a domicilio. *Med Clin (barc)*.2002;118:654-64.
13. Díaz Lobato S, Gonzales Lorenzo F, Gómez Medieta MA, Mayoralas S, Martin I, Villasante C. Evaluación de un programa de hospitalización domiciliaria en pacientes con EPOC reagudizada. *Arch Bronconeumol*. 2005;41:5-10
14. Jiménez S. Antolín A, Aguiló S, Sánchez M. Hospitalización a domicilio directamente desde urgencias: una opción posible y eficiente. *Med Clin (Barc)*.2010;134(2):87-92
15. Comunicación XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad de Medicina Interna. Mesa redonda hospitalización a domicilio en tiempos de crisis: Retos y oportunidades. Dr. González Ramallo. Estudios de costes de la actividad realizada en las Unidades de Hospitalización a domicilio de España. Datos comparativos con los costes en hospitalización convencional. Disponible en URL: <http://www.revclinesp.es/es/buscador-comunicaciones>
16. Redacción médica. 23 Noviembre 2013. La hospitalización a domicilio reduce los costes un 40 por ciento. Disponible en URL: <http://www.redaccionmedica.com/noticia/la-hospitalizacion-a-domicilio-reduce-los-costes-en-un-40-por-ciento-8430>
17. Comunicación XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad de Medicina Interna. Mesa redonda hospitalización a domicilio en tiempos de crisis: Retos y oportunidades. Dra. Massa Domínguez. Análisis de coste-eficacia en hospitalización a domicilio: revisión de la literatura. Disponible en URL: <http://www.revclinesp.es/es/buscador-comunicaciones>
18. Europapress.es Salud. 4 Diciembre 2013. LA hospitalización a domicilio permite un ahorro económico de entre un 40 y un 60 por ciento. Disponible en URL: <http://www.europapress.es/salud/asistencia/noticia-hospitalizacion-domicilio-permite-ahorro-economico-40-60-ciento-20131202101349.html>
19. Minardi R, Morales M, Cotta S, Llopis A, Ramon e, Diaz JZ. Las personas mayores y la utilización de los servicios sanitarios: análisis de la hospitalización domiciliaria en cuanto a alternativa asistencial. *Rev Mult Gerontol*.2002;12:178-84.
20. Leff B, Burton L, Mader SL, Naughton B, Burl J, Inouye SK, et al. Hospital al home: Feasibility and outcomes of a program to provide hospital-level care at home for acutely older patients. *Ann Intern Med*.2005;143:798-808.
21. Corrado OJ. Hospital at hom. *Age ageing*.2001;30-S3:11-4.
22. Wilson A, Wynn A, Parker H. Patient and carer satisfaction with "hospital at home": quantitative and qualitative results from a randomised controlled trial. *Br J Gen Prac*.2002;52:9-13.
23. Dubois A, Santos-Eggimann B. Evaluation of patients' satisfaction with hospital-at-home care. *Eval Health Prof*.2001;24:84-98.
24. Ram FS, Wedzicha, Wright J, Greensone M. Hospital al home for patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review of evidence. *BMJ*.2004;329:315-9
25. Davison AG, Monaghan M, Brown D, Eraut CD, O'Brien A, Paul K, et al. Hospital at home for chronic obstructive pulmonary disease: An integrated hospital and community based generic intermediate care service for prevention and early discharge. *Chron Respir Dis*. 2006;3:181-5.
26. Los GRDs más frecuentes en nuestra unidad son las infecciones, los procesos respiratorios y cardiovasculares; principalmente las reagudizaciones infecciosas de EPOC y la descompensación de insuficiencia cardiaca y de otras patologías crónicas de pacientes frágiles (Figura 4).
27. American Thoracic Society. Statement on home care for patients with respiratory disorders. *Am J Respir Crit Care MED*. 2005;171:1443-64
28. Mendoza H, Gómez M, Regalado J, Altuna E, Marcaide MA, Aizpuru F, et al. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica en hospitalización a domicilio. Estudio de 522 casos. *Rev Clin Esp*. 2007;207:331-6
29. Ponce Gonzalez MA, Bautista G, Mendoza G. EPOC agudizado y hospitalización a domicilio. Documento de consenso SEHAD. Disponible en URL: <http://www.sehad.org/docs/noticias/Capitulo%20EPOC%20y%20HADO.pdf>

30. Siafakas NM, Verriere P, Brie NB, et al. Optimal assesment and management of COPS. ERS consensus treatment. *Eur Resp J* 2005 8;1398-1420.
31. Marrades RM. Hospitalización domiciliaria, ¿una nueva modalidad asistencial? *Arch Bronconeumol* 2001;37:157-159.
32. Tinker R, While A. Promoting quality of life for patients with moderate to severe COPD. *Br J Community Nurs.*2006 Jul;17
33. Cecile MA et al. Effectiveness and cost-effectiveness of early assisted discharge fro Chronic Obstructive Pulmonary Disease exacerbations. *BMC Public Health* 2010,10:618. Disponible en URL: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/618>
34. Aimonino Ricauda N, Tibaldi V, et al. Substitutive "hospital at home" versus inpatient care for elderly patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.*2008 Mar;(56):493-500.
35. Jeppensen E, Brurberg KG, et al. Hospital at home for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.*2012 May 16;5:CD003573. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592692>
36. Utens CM, Goossens LM, Van Schayck OC, et al. Evaluation of health care providers' role transition and satisfaction in hospital-at-home for chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: a survey study. *BMC Health Serv Res.* 2013 Sep 27;13:363.
37. Tinker R, While A. Promoting quality of life for patients with moderate to severe COPD. *Br J Community Nurs.* 2006 Jul;11(7):278-84.
38. Shepperd D, Doll H, Angus RM, et al. Admission avoidance hospital at home. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Oct 8;(4):CD007491. Disponible en URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18843751>
39. Utens DM, Goossens LM, Smeenk FW, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of early discharge for chronic obstructive pulmonary disease exacerbations: the design of randomised controlled trial. *BMC Public Health.* 2010 Oct 18;10:618.
40. Shepperd S, Doll H, Broad J, et al. Early discharge hospital at home. *Cochrane Database Syst Rev* 2009, CD00356.
41. Aimonino RN, tibaldi V, Leff B, Sacarafiotti C, Marinello R, Zanocchi M, Molaschi M. Sustitutive "hospital at home" versus inpatient care for elderly patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2008, 56:493-500.
42. Puig-Junoy J, Cass A, Font-Planells J, Escarrabill J, Hernandez C, Alonso J, Farrero E, Vilagut G, Roca J: The impact of home hospitization on healthcare costs if exacerbations in COPC patients. *Eur J Health Econ* 2007, 8:325-332.
43. Wong AW, Gan WQ, Burns J, sin DD, Van Eeden SF: Acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: influence of social factors in determining length of hospital stay and readmission rates. *Can Respir J* 2008; 15:361-364.
44. Frick KD, Burton LC, Clark R, Mader SI, Naughton WB, Burl JB, Geenough WB, Steinwachs DM, Leff B: Substitutive Hospital al Home for older persons: effects on costs. *Am J Manag Care* 2009 Jan;15(1):49-56.
45. Bechich S, Sort D, Arroyo X, Delás J, Rosell F. Efecto de la hospitalización a domicilio en la reducción de la hospitalización convencional y frecuentación de urgencias en la insuficiencia cardiaca. *Rev Clin Esp.* 2000;200:310-4.
46. Aldamiz-Echevarría B, Muñoz J, Rodríguez-Fernández JA, Vidán-Martínez L, Silva-Cesar M, Lamelo-Alfonsin F, et al. Ensayo clínico aleatorizado y controlado para valorar una intervención por una unidad de hospitalización domiciliaria en la reducción de ingresos y muerte en pacientes dados de alta del hospital tras ingreso por insuficiencia cardiaca. *Rev Esp Cardiol.*2007;60:914-22.
47. Mendoza H, Martín MJ, García A, Arós F, Aispuru F, De los Cobos JR, Belló MC, Lopetegui P, Cia JAM. Hospital at home care model as an effective alternative in the management of decompensated chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure* dor.10.1093/eurjhf/hfp143
48. Mendoza H, Regalado R, Altuna E, Cia JM, Aros F, Lopetegui P: Tratamiento de la insuficiencia cardiaca en régimen de hospitalización a domicilio. Estudio de 158 pacientes. *Med Clin (barc)*2003;120(11):405-7
49. LoFaso V. The doctor-patient relationship in the home. *Clin Geriatr Med.*2000 Feb;16(1):83-94.
50. Tibaldi V, Isaia G, Scarafiotti C, Gariglio F, Zanoc M Hospital at home for elderly patients with acute descompensation of chronic Heart Failure. A prospective Randomized Controlled Trial. *Arch Intern Med.* 2009;169(17):1569-1575
51. Horcajada JP, García L, Benito N, Cervera C, Sala M, et al. hospitalización a domicilio especializada en enfermedades infecciosas. Experiencia de 1995 a 2002. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25(7):429-36

52. Gonzalez Ramallo VJ, Bouza E. Tratamiento antimicrobiano intravenoso en el domicilio. *Med Clin (Barc)*;2008;131(8):295-7
53. Miron M, Estrada O, Gonzales Ramallo VJ. Protocolos tratamiento antimicrobiano domiciliario endovenoso. TADE. Sociedad Española Medicina Interna. Disponible en URL: <http://www.fesemi.org/documentos/1335540376/publicaciones/protocolos/protocolos-tade-completo.pdf>
54. Shepperd S, Iliffe S: The effectiveness of hospital at home compared with in-patient hospital care: a systematic review. *J Public Health* 1998;20(3):344-350
55. Goodfellow AF, Wai AO, Frighetto L, Marra CA, Ferreira BM, Chase ML, et al. Quality-of-life assesment in an outpatient parenteral antibiotic program. *Ann Pharmacother*.2002;36:1851-5.
56. Pérez López J, San José Laporte A, Aleman Manso C, Pardos-Gea J, Vilardell Tarrés M. Antibioterapia intravenosa domiciliaria en una unidad de hospitalización a domicilio, factores pronósticos de reingreso hospitalario. *Med Clin (Barc)*.2008;131:290-2

Una panorámica actual de las Biomatemáticas

Miguel Andérez López

Profesor Emérito de la UPNA, Doctor en Medicina y Doctor en Ciencias Exactas

Recibo con satisfacción el encargo del Comité de Redacción de nuestra Revista *Internistas* de ofrecer a los lectores una visión de lo que en la actualidad se conoce con la denominación de Biomatemáticas.

Constituyen éstas una auténtica especialidad, común a las ciencias de la salud (Biología incluida) y a las ciencias matemáticas. En la UNESCO tienen la categoría de área específica, con el código 24024. En nuestro país no pasan de ser una rama de la matemática aplicada, codificada esta área con el número 595.

No se puede negar la importancia mundial, exponencialmente creciente, que se concede a esta disciplina desde hace unos 50 años. Sin haber alcanzado todavía el rango de la Bioquímica, todas las previsiones apuntan a un papel de primera categoría en el panorama científico, como lo han sido en la segunda mitad del pasado siglo XX la Estadística y la Metodología de Investigación.

¿QUÉ ES LA BIOMATEMÁTICA?

La Biomatemática se ocupa principalmente de la construcción de Modelos Matemáticos que se ajusten lo más posible a los fenómenos biológicos, tanto en el aspecto de la normalidad como de la patología. Cuando disponemos de un modelo de este tipo para el estudio de un fenómeno, su conocimiento se hace más diáfano y la investigación descansa sobre una base científica más firme, lo cual supone un paso avanzado en su aspecto teórico y también en el experimental.

Al entrar la Medicina de lleno en el vasto campo de la Biomatemática, ésta supone para aquélla la transición del hecho biológico a la formulación de verdaderas leyes semejantes a las que gobiernan la física. Ciertamente que nos encontramos más atrasados en el conocimiento y aplicación de estas leyes al referirnos a la investigación en biología y medicina, especialmente si las comparamos con la física.

La biomatemática es sobre todo **matemáticas**, hecha por matemáticos y (aunque no exclusivamente) para matemáticos. Un cono-

cimiento profundo de la misma requiere estudios superiores de matemáticas, lo cual no significa en modo alguno que sus conceptos fundamentales no se encuentren al alcance de la mayoría de los profesionales de la medicina. Algo similar se puede decir de la bioquímica en relación con las ciencias de la salud.

Pongamos un ejemplo sencillo para fijar ideas. La administración de un medicamento por vía endovenosa y *en bolo*, se puede formular de la siguiente manera:

$$Q_t = Q_0 e^{-\lambda t} \quad [1]$$

Donde Q_0 es la cantidad de medicamento inyectada, Q_t es la cantidad del mismo que queda en el organismo al cabo del tiempo t , e es la base del sistema de logaritmos naturales, y λ es una constante de eliminación de dicho medicamento. Esta fórmula ciertamente nos recuerda la cantidad remanente al cabo de un tiempo t de una sustancia radiactiva que se va desintegrando progresivamente.

Claro está que el modelo matemático que aquí empleamos supone algunas condiciones que no se dan en realidad: la distribución del medicamento por el compartimiento correspondiente del organismo ha de ser instantánea una vez inyectado "en bolo", su concentración ha de ser uniforme, la eliminación ha de ser de tipo rigurosamente exponencial, las determinaciones en sangre han de ser *exactas*, etc. Pese a que evidentemente no se cumplen todas ellas, los resultados que obtenemos bajo estos supuestos se aproximan notablemente a la realidad.

Modelos matemáticos

La idea de modelizar el espacio y el tiempo es antigua, ya que fue empeño de algunos matemáticos de la Grecia clásica, que geometrizaron el espacio en el que estamos inmersos dándole tres dimensiones frente a las dos que poseía el plano y a una que tenía la línea, considerando que el punto ideal no tenía dimensión medible.

En los modelos que se utilizan en biomatemáticas lo más frecuente es efectuar representaciones planas, asignando la variable tiempo al eje de abscisas y los valores que entran en estudio al eje de ordenadas. De

esta forma están construidas muchas de las gráficas que empleamos en dichas representaciones, si bien existen otras maneras muy variadas de confeccionarlas.

Un modelo es en cierto modo comparable a un experimento. Así como éste nos permite elaborar una parte concreta de la ciencia, el modelo matemático es una herramienta eficaz en la metodología de investigación biomédica. El grado de ajuste del modelo a la realidad nos mostrará la idoneidad del mismo.

En estos modelos es imperativo utilizar herramientas matemáticas de muy diferente naturaleza. Junto a técnicas casi elementales, perfectamente comprensibles para quienes hayan cursado la enseñanza secundaria, con frecuencia se exige la resolución de ecuaciones por métodos iterativos, el empleo de ecuaciones diferenciales, recursos del cálculo integral y otros procedimientos propios de las matemáticas avanzadas.

Sin embargo, los resultados obtenidos mediante estos métodos son en general comprensibles para los profesionales de las ciencias de la salud, si bien algunos de ellos requieren dotes didácticas en quien haya de hacerlos inteligibles. También es cierto que el interés de este tipo de profesionales por la biomatemática es escaso, pero hay un número de médicos interesados en estas cuestiones que empieza a ser importante.

LIMITACIÓN DE CONTENIDOS

Para adquirir una idea aproximada del significado de la biomatemática es conveniente deslindar campos de conocimiento, es decir, comenzar por señalar *qué es lo que no se considera biomatemática hoy día*. Después enumeraremos algunos de los campos de estudio de esta ciencia indicando de forma elemental su contenido.

No son biomatemáticas:

- Las Matemáticas que se explican en Ciencias de la Salud.¹
- Las fórmulas que ocasionalmente se utilizan en éstas.²
- La Bioestadística, en su sentido generalmente usado.

- La Bioinformática, salvo aspectos muy concretos.
- La Metodología de Investigación en Ciencias de la Salud.

Los dos primeros puntos no creemos que ofrezcan ninguna duda respecto de su interpretación. Tampoco el último de ellos, aunque en muchas técnicas de investigación sea necesario el uso de las matemáticas.

La estadística tiene un origen evidentemente matemático, si bien actualmente algunos de quienes la enseñan sostienen que es una disciplina independiente. No vamos a discutir aquí este punto, pero podemos afirmar con seguridad que sin el análisis matemático y el cálculo de probabilidades, también éste independizado de la estadística, no hubiera sido posible el desarrollo de la misma. Con ello no queremos decir que no existan fuertes relaciones entre biomatemáticas y bioestadística, sino que en nuestra forma de pensar no las identificamos en su contenido hasta el extremo de considerar a ésta como parte de aquélla. Respecto de su enseñanza, hoy son disciplinas distintas.

La bioinformática ha permitido avances considerables en las ciencias de la salud, especialmente en la investigación del genoma humano. Es más, el uso de la informática es hoy día imprescindible para la realización de la estadística, pero ello no quiere decir que se trate de la misma disciplina. La bioinformática es una herramienta necesaria pero distinta de la biomatemática y de la bioestadística.

CAPÍTULOS DE LA BIOMATEMÁTICA (entre otros):

Mencionaremos tan sólo unos pocos de ellos que creemos pueden tener más interés para los profesionales de la medicina. Con los que aquí citamos no abarcamos ni mucho menos todo el campo actual de la biomatemática.

1.- Dinámica de poblaciones y del crecimiento.- Se aplicaron técnicas matemáticas desde tiempo atrás para el estudio del crecimiento de poblaciones de animales y humanas. En 1798, Malthus asimiló este crecimiento a una función exponencial creciente, provocando auténtica alarma social en lo referente a reproductibilidad humana. En

¹ Aunque vayan encaminadas al estudio de la Medicina.

² Como las fórmulas para la evaluación de la superficie corporal, entre otros muchos ejemplos.

1838, Verhulst emitió otra teoría distinta, según la cual el crecimiento de especies animales e incluso de personas humanas sigue una ley logística, teniendo un tope superior que denominaba *capacidad de carga* y que corresponde al límite superior de la función logística. Ya en el siglo XIII, Leonardo de Pisa, conocido también como Fibonacci, estudió como ejemplo la cuantía de la reproducción de conejos en una isla donde las reservas alimentarias de estos animales acaban agotándose, lo cual impone el carácter logístico de su función reproductiva.

Estos estudios han trascendido al crecimiento celular y tumoral en los organismos, particularmente en el humano. De ahí el gran interés biomatemático que presentan, con indiscutibles aplicaciones clínicas, como luego señalaremos.

También se han estudiado las interacciones entre poblaciones, al principio únicamente entre animales, elaborándose los conocidos modelos de *predador-presa*, tratados por Volterra y Lotka en 1925 en su ya clásico *problema de la convivencia de las dos especies*, resuelto mediante sistemas de ecuaciones diferenciales. En la actualidad se aplica este tipo de técnicas al conocimiento de la propagación en el organismo de diversos tipos de especies bacterianas e incluso víricas, en competencia con los sistemas inmunológicos de los sujetos afectados.

2.- Cinéticas compartimentales.- Un campo de gran trascendencia actual es el del enfoque de la farmacocinética haciendo uso de la división del organismo en *compartimientos*. Se distinguen así cinéticas mono, bi y policompartimentales. Estas cinéticas pueden ser de orden cero, uno o dos, según que la velocidad de difusión del medicamento investigado sea constante o bien proporcional a la cantidad del mismo en el compartimiento considerado, e incluso al cuadrado de esta cantidad, expresadas ambas en función de sus concentraciones.

Ha llegado a un considerable perfeccionamiento el uso de ecuaciones diferenciales para este tipo de estudios. Junto a las variaciones de las concentraciones de fármacos en los compartimientos, se estudian también las condiciones de su desaparición o de su eliminación por distintos mecanismos, siendo la eliminación urinaria la que mejores

resultados ha proporcionado. Todos estos procedimientos requieren la determinación exacta de las concentraciones en el compartimiento central, la sangre, determinaciones cuya precisión requerida no ha sido lograda aún para todos los medicamentos.

3.- Exploraciones funcionales.- Durante muchos años han sido utilizadas, y todavía se utilizan, las llamadas *exploraciones funcionales de órganos*. Todas ellas se rigen por el conocimiento de las ecuaciones y fórmulas que rigen la función del órgano explorado respecto de las sustancias objeto de estudio funcional. Aunque ha decaído bastante en la actualidad este tipo de exploraciones, conservan plena vigencia en no pocos casos, siendo la exploración funcional renal mediante las técnicas denominadas MDRD y CKD-EPI un buen ejemplo de ello.

El objetivo último de las exploraciones funcionales no es dar referencias puntuales sino determinar los parámetros que intervienen en esas ecuaciones. Pongamos un subejemplo para comprender lo que decimos. Si se trata de estudiar la capacidad renal para eliminar una determinada sustancia administrada en inyección endovasal *en bolo*³, su concentración en sangre al cabo de un tiempo dado, t , si sigue una ley exponencial decreciente puede venir dada por la fórmula

$$C_t = C_0 e^{-\lambda t} \quad [2]$$

Donde C_0 es la concentración inicial, C_t es la concentración al cabo de un tiempo t , e es la base del sistema de logaritmos naturales ($e = 2.71828818\dots$), y λ es un parámetro (abstracto por tanto) que representa la velocidad de eliminación de la sustancia inyectada. Es evidente que podemos decir que, en condiciones normales, al cabo por ejemplo de 60 minutos la eliminación ha debido ser el 70 % de la cantidad administrada, lo que equivale a un valor de $\lambda = 1.20 / \text{hora}$ o bien $\lambda = 0.02 / \text{minuto}$.⁴ Una vez conocido el valor del parámetro (λ en este caso) es automático conocer la cuantía de la eliminación en cualquier tiempo que se desee.

Aquí podemos sugerir una breve reflexión. Teniendo en cuenta la fórmula arriba expresada y sabido el porcentaje de eliminación al cabo de los 60 minutos, es sencillo, con la ayuda de una simple calculadora científica, determinar el valor de λ . El lector puede intentarlo por su cuenta y podrá

³ Preferimos utilizar ejemplos sencillos ya expuestos.

⁴ La coma decimal la expresamos con un punto.

comprobar que no es tan difícil. Aunque no todo resulta tan sencillo en biomatemáticas, muchos aspectos de las mismas son elementales y ello debería animar a quienes puedan interesarse por estos estudios.

4.- Bacterias y epidemias.- Ya en 1927 Kermack y McKendrick presentaron modelos de propagación de epidemias cuya validez subsiste en nuestros días. A tal efecto dividen la población en tres grupos: susceptibles de contraer la infección, sujetos infectados e individuos desafeccionados, entendiéndose por estos últimos los desaparecidos o los curados e inmunizados. La *cinética* del paso de uno a otro grupo la calculan mediante sus conocidas ecuaciones diferenciales.

A partir de estos datos establecen una serie de tasas: de infección, de desafección, de contagio, de reproducción y de recuperación, que nos permiten el conocimiento de las condiciones en que puede aparecer o no la epidemia, así como estimables ayudas para establecer acertadamente la administración de vacunas y la toma de medidas preventivas.

5.- La diabetes y las matemáticas. – Pocas afecciones crónicas presentan un conjunto de estudios matemáticos tan amplio como la diabetes mellitus en sus diferentes formas. Conocemos muchos intentos de dosificar matemáticamente la insulina en los casos en que es requerido este medicamento, creando incluso programas informáticos a este efecto. Es aquí donde la farmacocinética juega un papel importante.

6.- El cáncer y las matemáticas.- Es sin duda el cáncer la afección que más interés ha suscitado en el campo que nos ocupa. Tan interesante juzgamos este tema para el médico que le vamos a dedicar en este artículo un ejemplo un tanto pormenorizado que nos permita comprobar sus ventajas.

A semejanza de los estudios de aumento y reproducción de poblaciones, se han establecido diversos patrones funcionales para distintos tipos de tumores. Así el tipo exponencial y el logístico, antes mencionados, son ampliamente utilizados. También son muy conocidos los de Von Bertalanffy y los de Gompertz. Se han descrito a estas alturas alrededor de un millar de modelos diferentes, aplicables en muy distintas circunstancias, y todos ellos solubles mediante el uso de ecuaciones diferenciales.

Hay estudios biomatemáticos muy notables dentro de este tema. Citaremos entre ellos los intentos de Antonio Brú y colaboradores sobre dinámica universal de crecimiento tumoral, muy en boga hace unos diez años. También son dignos de mención los del biomatemático J.D. Murray sobre tumores endocraneales, con la colaboración de importantes equipos de neurocirugía del Reino Unido y de Norteamérica, modelo de rigorismo metodológico en investigación. Todos estos se pueden consultar en la obra del mencionado autor. También son conocidos el papel de la matemática genética y las aplicaciones de la teoría del caos y de los fractales en la investigación tumoral.

7.- Matemática genética.- Es otro de los capítulos en permanente evolución y en desarrollo vertiginoso en nuestros días. La biomatemática afecta tanto a la genética de poblaciones como a la genética molecular, ya que en ambas tiene amplio cometido.

Las leyes de Mendel, que posteriormente han sido desarrolladas y completadas en relación a la dinámica de los genes, y la ley de Hardy y Weinberg que ha probado su idoneidad con las leyes de los grandes números en lo que a convergencia en probabilidad se refiere, con las consecuencias derivadas de ello, son buena prueba del impacto de la matemática en la genética de poblaciones, donde se impone la aceptación de los factores aleatorios en la evolución poblacional.

En cuanto a la genética molecular, es la matemática la que ha permitido realizar estadística correcta en las pruebas con procesos PCR y sus resultados exponenciales, aparte de probar también la notable influencia del factor aleatorio en todas las alteraciones moleculares, lo que confiere a esta rama un matiz indiscutible de lógica borrosa. Conjuntos borrosos son también los elementos de una topología genómica construida en torno a los conceptos técnicos de distancia génica, que posee en el *centimorgan* una interesante unidad de medida. Las consecuencias de todo ello son realmente imprevisibles en estos momentos, pero es indudable que van a cambiar sustancialmente muchas perspectivas en nuestra medicina.

8.- Fractales, caos y conjuntos borrosos. Su relación con la Medicina.- Ya Antonio Brú habla de bordes fractales de las células neoplásicas en muchos tipos de tumores. Las

etapas de la reproducción de células cancerosas y de sus fases de metástasis no tienen nada de caóticas, pese a la creencia generalizada. Es acertada aquella definición de que los matemáticos son personas que se han empeñado en dotar de un orden al caos primigenio, ya que el último tercio del siglo XX ha sido testigo del descubrimiento de varias de las leyes que gobiernan el caos, con lo que éste deja de ser sinónimo de desorganización.

Si unimos estas ideas a las que acabamos de proporcionar en el apartado anterior, y contando con el desarrollo de la ingeniería genética, cabe ser optimistas ante problemas cuya solución "tocamos con las manos", cuales son la mejora genética, nuevos conceptos para la comprensión y tratamiento de procesos neoplásicos e incluso orientaciones sobre el envejecimiento especialmente el del aparato circulatorio.

9.- Modelos matemáticos de regeneración orgánica.-

No vamos a insistir en este tipo de modelos, puestos hace tiempo sobre el tapete por Huxley y renovados en la actualidad por J.D.Murray. Incluso se separan hoy día las regeneraciones vascular y nerviosa, que siguen modelos fractales, de las regeneraciones de epidermis y dermis que siguen modelos semicaóticos. Puede consultarse la obra del autor últimamente citado.⁵

10.- El álgebra elemental en los fenómenos biológicos.-

Aunque ocupa este punto menos espacio entre los autores dedicados a la biomatemática, no por ello tiene menor interés que los hasta ahora expuestos. Especial desarrollo ha adquirido su utilización en el estudio de la dinámica de los fenómenos respiratorios, aparte de otras muchas aplicaciones.

La cinética respiratoria, uno de cuyos exponentes clínicos es la obra de Sigaard y Andersen, está basada enteramente en el álgebra lineal. Todos los hallazgos de su famoso nomograma son rigurosamente deducibles del álgebra y del cálculo matricial de cónicas, sobre todo de la parábola. Esto quiere decir que tales cálculos son realizables mediante los correspondientes programas informáticos, sencillos por otra parte, que han cambiado como sabemos el empleo del micro Astrup por el manejo de fórmulas automáticas.

11.- Factores de riesgo. Aplicación a riesgo cardiovascular.- Si bien este capítulo no entra de lleno en las biomatemáticas, la incorporación de técnicas cada vez más complejas sobre todo de cálculo de probabilidades (no de estadística) hace que muchos lo consideren dentro de nuestro campo de estudio.

La ya no tan reciente aplicación al estudio de los riesgos múltiples, especialmente cuando simultáneamente existen presentes varios factores de riesgo, los llamados *competing risks*, ha hecho entrar plenamente este tema en la biomatemática. Los procedimientos de la incidencia acumulada y de los decrementos múltiples suponen técnicas un tanto sofisticadas. Con este motivo hay verdaderos trabajos, especialmente en lo que a riesgo cardiovascular se refiere, como son el método Framingham y el procedimiento SCORE, que tienen un claro fundamento matemático y experimental.

Aun más, la medicina no sólo exige la evaluación del riesgo cuando a él concurren varios factores, sino la de posibles desenlaces diferentes. Este es el caso de los trasplantes de órganos, donde existe un riesgo doble: el de rechazo del órgano trasplantado y el de fallecimiento en determinados casos sin necesidad de que se presenten fenómenos de rechazo.

12.- El error en las mediciones y determinaciones.-

Este es otro de los capítulos considerados por algunos autores como "no matemáticos". Sin embargo se han desarrollado procedimientos de matemática avanzada para acotar los errores que se pueden producir como consecuencia de la imprecisión de las medidas o de los errores en las mismas, plenamente confirmados mediante los adecuados estudios de sensibilidad.

Al igual que en las primeras ideas sobre la teoría del caos, errores muy pequeños en las mediciones realizadas en trabajos de investigación pueden llevar a resultados muy alejados de los que se hubieran obtenido con determinaciones correctas. Por fortuna la bioquímica analítica ha realizado notables progresos en este terreno, progresos que incluso han llevado a aconsejar variaciones en los métodos clásicos usados en farmacocinética con indudable mejora de resultados.

⁵ J.D. Murray. **Mathematical Biology**. (2 vol) Springer NwYork 2002. Third Ed.

MATEMÁTICAS Y CÁNCER

¿Qué se le puede pedir a un Modelo Matemático?

Que represente la realidad, lo más fielmente posible.

Para ello:

Buena elección del tipo de modelo.
Correcto planteamiento.
Adecuada formulación.
Posibilidades de resolución.
Aplicabilidad.



TIPOS DE MODELOS MATEMÁTICOS:

Modelos determinísticos y estocásticos.
Modelos continuos y discretos.

Modelos matemáticos en tumores:

- a) Clásicos:** Exponencial, Logístico, de Von Bertalanffy, de Gompertz ... (Hay muchos de ellos)
b) Actuales: de Brú, de Murray. (Otros)
Modelos de cantidad de células y modelos de ciclo celular.

Figura 1.

NOTA.- El carácter casi divulgador de estas líneas nos impide entrar en detalles sobre los contenidos de los doce apartados precedentes. Sin embargo, para poder presentar un ejemplo práctico, aunque sea elementalmente, vamos a dedicar a continuación un espacio a la evolución y tratamiento de un caso clínico, en parte ficticio, de un tumor maligno. Lo que sigue fue presentado de otra manera, adecuada a las circunstancias del momento, en el último Congreso de nuestra Sociedad de Medicina Interna, celebrado en Logroño hace un par de años. Al mostrarlo ahora escrito, el lector aficionado podrá seguirlo por sí mismo con más seguridad y provecho.

EJEMPLO COMENTADO

El caso que sigue es real, pero ha sido convenientemente preparado con fines exclusivamente didácticos. El paciente, que padecía un adenocarcinoma de colon, fue diagnosticado e intervenido quirúrgicamente hace cosa de 10 años. En épocas post-operatorias se le aplicaron sesiones de

quimioterapia con oxaliplatino y fluorouracilo. Actualmente sobrevive sin alteraciones atribuibles a su enfermedad.

Dado que el caso está plasmado en una colección de diez presentaciones, no vemos razón para no proceder aquí de otra manera, por lo que vamos a exponerlas sucesivamente, comentándolas cuando proceda con fines a su mejor comprensión.

Partimos, de acuerdo con lo expuesto en este artículo, de una breve introducción que justifica el empleo de modelos matemáticos en el caso que nos ocupa. Ya sabemos que estos modelos tienen siempre sus limitaciones y que lo que reproducen son situaciones ideales, a veces algo apartadas de la realidad.

Aquí las variables manejadas, incluso en los gráficos, tienen que ser el tiempo y el espacio, consistente éste en la extensión del tumor y de sus posibles metástasis. Los modelos que utilizamos, como podrá comprobarse, tienen parte de determinísticos y parte de aleatorios.

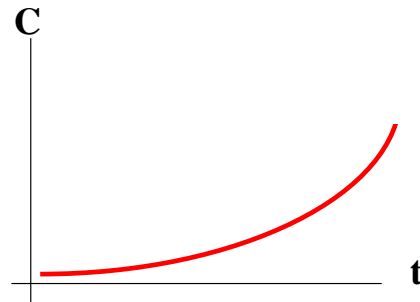
MODELO EXPONENCIAL

$$\frac{dC}{dt} = \lambda C \quad C_t = C_0 e^{\lambda t}$$

Tasa de crecimiento, λ

Si tiempo duplicación = 3 meses,
podemos escribir:

$$2C_i = C_i e^{\lambda t} \quad \text{lo que implica: } \lambda = \frac{\ln 2}{3} = 0.23 / \text{mes}$$



Quimio: Si destruye el 95 % de células por sesión,
Precisan 7 sesiones para que quede una célula
en un tumor de 10^{10} células inicialmente.
(Condiciones determinadas)
Aquí λ sería negativo e igual a -3 .

Figura 2.

Se presenta una mínima cantidad de modelos que juzgamos útiles en nuestro ejemplo, pero sólo nos atenderemos dentro de los que denominamos *clásicos*, al modelo de crecimiento exponencial, bastante general en las afecciones neoplásicas malignas. Como veremos, ello no significa que sea el único modelo útil en nuestro ejemplo.

El modelo exponencial ya ha sido comentado en el ejemplo del apartado 3 del capítulo anterior que trata de “**Limitación de contenidos**”.

Comenzamos presentando la ecuación diferencial, de las más sencillas usadas en biomatemáticas, cuya solución coincide con la fórmula [2] de dicho capítulo. La gráfica correspondiente se incluye a la derecha de la misma y nos resulta familiar. El parámetro λ se denomina aquí *tasa de crecimiento* y se puede calcular, como vemos en la figura 2, a partir del conocimiento del tiempo de duplicación del tumor. La expresión *ln* significa “logaritmo natural”.

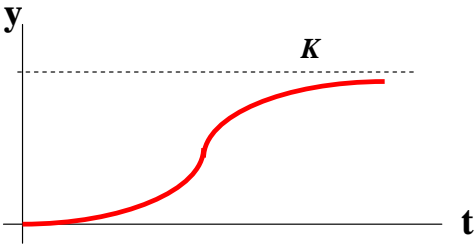
La estimación que hacemos del efecto de la quimioterapia es bastante coincidente con las ideas “oficiales” sobre este tema. Para referirnos al número de células neoplásicas tenemos que utilizar una notación exponencial. Se admite que un centímetro cúbico de tejido tumoral contiene alrededor de 10^9 células. Este número equivale a 1.000.000.000 (mil millones) de células. El exponente indica el número de ceros que figuran detrás de la unidad en este caso.

Se admite que las células de las metástasis son más sensibles a la “quimio” que las células del tumor originario, y así lo supondremos en este ejemplo. Una vez iniciado el tratamiento del tumor, su volumen sigue en el tiempo una evolución que se ajusta a una función en cierto modo inversa a la de su crecimiento. Aquí, por consiguiente, el decrecimiento de la masa tumoral sería de tipo exponencial negativo, con lo que el valor del parámetro λ , en lugar de ser igual a 3, sería igual a -3 .

MODELO LOGÍSTICO

$$\frac{d y}{d t} = a y - b y^2$$

(Elemento de freno)

$$y = \frac{K}{1 + (K - 1) e^{-at}} \quad [1] \quad \text{Con } K = a / b$$


$a = \text{tasa de crecimiento}$
 $b = \text{coeficiente de densidad}$

EJPLO.- Tomando un $a = 0.08 / \text{mes}$ y un $b = 0.003$, $K = 26.7$ por tanto. Entonces el tiempo de **duplicación** sería:

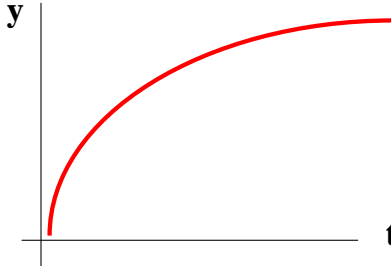
$$2 = \frac{26.7}{1 + 25.7 e^{-0.25 t}} \quad \text{lo que implica: } t = 9.16 \text{ meses}$$

El máximo de [1] para $t = \infty$, sería $K = 26.7$ veces el volumen del tumor detectado en el tiempo $t = 1$. (*T. cerebrales, p. ej.*)

Figura 3.

MODELO DE Von BERTALANFFY

$$\frac{d y}{d t} = a y^{2/3} (1 - b y)$$

$$t = \frac{1}{a} \left[3 y^{1/3} - \ln(1 - b y) \right]$$


Aquí conviene calcular y en función de t mediante la construcción de tablas.

Para $a = 0.25/\text{mes}$ y $b = 0.1$, el tiempo de duplicación resulta ser igual a 16 meses.

El máximo volumen del tumor, para $t = \infty$, sería igual a $1 / b$.

(El factor de “freno” es ahora $b y$)

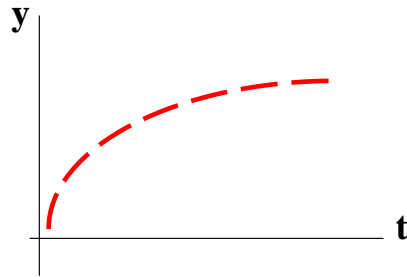
Figura 4

MODELO DE GOMPERTZ

$$\frac{dy}{dt} = ay - by \cdot \ln y$$

$$y = k \exp \left\{ -e^{-t/k} \right\}$$

Siendo $k = e^a$



Familia de distribuciones de Gompertz:

$$y = a \cdot e^{f(\lambda) \cdot t} \quad \text{con } \lambda \text{ constante o no.}$$

(Cuando $f(\lambda)$ decrece exponencialmente con el tiempo, tenemos la clásica función de Gompertz.)

Figura 5.

Incluiremos aquí los prototipos de otros tres modelos usados en el estudio de tumores: el logístico, el de Bertalanffy y el de Gompertz. Todos ellos tienen variantes que no figuran en nuestra descripción.

Si bien todos ellos son modelos aplicados al crecimiento de tumores, podemos apreciar que van aumentando en complejidad, motivo por el que nuestro comentario lo haremos extensivo únicamente al caso exponencial como decíamos antes. En todos ellos se comienza presentando las ecuaciones diferenciales que dan lugar al desarrollo del resto de la figura correspondiente.

La función logística se aplica con frecuencia al estudio de tumores intracraneales, dado que la inextensibilidad de la caja craneal constituye un factor natural que limita su crecimiento, razón por la que este tipo de tumores tiene un tratamiento especial del que tampoco nos vamos a ocupar aquí.

En resumen, podemos decir que se conocen alrededor de un millar de modelos del creci-

miento de células cancerosas, lo que puede significar que, aparte de haber muchas variedades de tumores, no existe un modelo matemático que pueda ajustarse a todos ellos. Aun así, pocas veces un solo modelo es útil en el estudio de un cáncer, ya que evolucionan en el tiempo de tal manera que con frecuencia conviene cambiar de modelo en un mismo caso a fin de obtener una mejor aproximación a la realidad.

En los modelos que aquí manejamos no incluimos determinadas variables específicas del volumen tumoral. Existen tales modelos, cual es el caso del de Brú y colaboradores, anteriormente mencionado, pero aparte de que añaden complejidad a la resolución de las ecuaciones diferenciales planteadas no se han mostrado mucho más útiles hasta ahora en el abordaje de estos temas.

Volvemos a nuestro ejemplo y a su modelo exponencial simple, cuya sencillez compensa con creces su posible apartamiento de la realidad biológica.

EJEMPLO (1)

(Modelo Exponencial simple)

Tumor de $8 \times 3 \times 2.5$ cm. Se extirpa, pero quedan: **3 cc** locales y **15** metástasis de **0.75 cc** en promedio (subclínicas).

Vol. Inic. del tumor : $v = \frac{4}{3}\pi abc \cong \frac{1}{2}AB^2$ (Aquí = **31.4 cc.**)

Volumen total de las metástasis = $15 \times 0.75 = \mathbf{11.25}$ cc.

Tiempos de duplicación: Tumor = 3 meses; Metas = 2 meses. O sea:

$$N_t = N_0 e^{\lambda t} \quad 2 = e^{\lambda t} \quad \lambda_T = 0.231 ; \quad \lambda_M = 0.347$$

Suponiendo que 1 cc contiene 10^9 células tumorales, tenemos:

$$\text{Número de células del tumor} = 3 \times 10^9$$

$$\text{Núm. células de las metas} = 11.25 \times 10^9$$

De acuerdo con lo dicho, proceden los siguientes cálculos:

Figura 6.

En el caso real el tumor fue extirpado totalmente y no se evidenciaron metástasis. Las diferencias del ejemplo con la realidad se deben a la intencionalidad didáctica de la que hemos hablado. Las dimensiones de la masa tumoral son las que efectivamente había y la fórmula que utilizamos para la estimación de su volumen es la correspondiente a un elipsoide, en el que a, b, c , son los valores de sus semiejes, esto es, la mitad de los ejes. Por tanto $a = 4, b = 1.5$ y $c = 1.25$ La expresión que figura a la derecha es una simplificación que se utiliza cuando se equipara la forma del tumor a un cilindro y que aquí no hemos utilizado. La aplicación de la mencionada fórmula permite comprobar que el volumen tumoral es efectivamente *31.4 centímetros cúbicos*.

El cálculo del volumen total del conjunto de metástasis es automático tal como puede verse en la figura 6. Se piensa que por lo general el crecimiento de las metástasis es más rápido que el del tumor que las origina, y

consecuentemente así lo hemos recogido en la misma figura.

En función de los datos obtenidos y teniendo en cuenta que *1 cc* de masa tumoral contiene aproximadamente 10^9 células, ya es fácil conocer el número total de células del tumor residual y el del conjunto de las metástasis. Conservamos aquí la forma exponencial de presentar los resultados que nos será más útil y más sencilla en los posteriores cálculos.

Pasamos ahora a las figuras 7 y 8, continuación de la última, donde podemos apreciar los efectos de las sesiones de quimioterapia que le fueron aplicadas al paciente una vez transcurrido un tiempo prudencial después de la intervención quirúrgica. Estas sesiones, en realidad, fueron en número de 12, pero para nuestros efectos son suficientes las 10 sesiones a que nos referimos en nuestra descripción.

EJEMPLO (2)

Si una sesión de “quimio” deja “vivas” al **5 %** de células del tumor y al **2 %** de células de las metástasis, resultará:

Núm. de células tumorales tras la 1ª sesión de quimio:

$$0.15 \times 10^9 = 15 \times 10^7$$

Núm. de células de las metas tras la 1ª sesión de quimio:

$$0.225 \times 10^9 = 22.5 \times 10^7$$

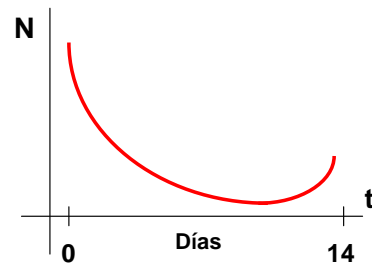
Núm. de células tumorales 14 días después:

$$15 \times 10^7 \times e^{0.5\lambda_1} = 16.8 \times 10^7$$

Núm. de células de las metas 14 días después:

$$22.5 \times 10^7 \times e^{0.5\lambda_2} = 26.8 \times 10^7$$

Etc.



Con lo que podemos confeccionar la siguiente tabla:

Figura 7.

EJEMPLO (3)

Tras la sesión de quimio	Núm. de células del tumor	Núm. de células de las metas	14 días después:	
			Núm. células del tumor	Núm. de células de las metas
1ª	15 × 10 ⁷	22.5 × 10 ⁷	16.8 × 10 ⁷	26.8 × 10 ⁷
2ª	84 × 10 ⁵	54 × 10 ⁵	94.5 × 10 ⁵	63.6 × 10 ⁵
3ª	4.72 × 10 ⁵	1.27 × 10 ⁵	5.30 × 10 ⁵	1.52 × 10 ⁵
4ª	26.5 × 10 ³	3 × 10 ³	29.8 × 10 ³	3.6 × 10 ³
5ª	14.9 × 10 ²	72	16.7 × 10 ²	86
6ª	83.5	1.71	93.7	2.04
7ª	4.7	0.04	5.3	0.05
8ª	0.26	0.001	0.30	0.001
9ª	0.01	0.00002	0.02	0.00003
10ª	0.0008	0	0.0009	0

NOTA.- Es de destacar el componente aleatorio en las últimas sesiones.

Figura 8.

descanso "terapéutico". En esta figura tan solo

EJEMPLO (4)

Más aun: ¿Cuándo empezó el tumor del ejemplo?

Recordemos: $N_t = N_0 e^{\lambda t}$

Al principio, $N_0 = 1$ Como $\lambda = 0.231$ y $N_t = 31.4 \times 10^9$

Resolviendo la ecuación, resulta : $t = 104.63 \text{ meses} = 8.72 \text{ años.}$

?

Otra pregunta: ¿Cuándo se hizo "clínico" el tumor?

Se hace clínico cuando su volumen es 1 cc. (= 10^9 células)

En ese caso escribimos: $10^9 = e^{0.231t}$ Que, resuelta, da:

$t = 89.71 \text{ meses} = 7.5 \text{ años.}$ [¿Gompertz?]

?

¡ Los comentarios surgen solos !

(Podemos intentar, ciertamente, modificar el modelo)

Figura 9.

La figura 7 explica el mecanismo dinámico de la evolución de la masa del tumor y de las metástasis, teniendo en cuenta que las sesiones de "quimio" se administraron cada 14 días hasta terminar el tratamiento. Teniendo en cuenta que hay un intervalo de tiempo entre la aplicación de dos dosis consecutivas, el tumor y sus metástasis crecen durante esas dos semanas, o al menos lo hacen las células supervivientes tras la última dosis de quimioterapia. Por ello, se presentan resultados del tiempo inmediato a la infusión endovenosa de la dosis, que abarca tanto el acto de administración en el centro oncológico de la perfusión como la actuación de la bomba portátil que se conecta al paciente a través del "porta-cat" y que se suele mantener uno o dos días cada vez.

Adjuntamos en la figura 7 la gráfica de uno de los períodos de dos semanas en la que se aprecia el descenso de masas tumorales y el pequeño ascenso durante los días de

se recoge un ciclo, anotándose en la figura 8 los resultados obtenidos hasta completar las diez sesiones de quimioterapia. No cabe duda que en las últimas sesiones la escasez de células tumorales "vivas" sufre un fuerte componente aleatorio, motivo por el que conviene prolongar la quimioterapia un par de sesiones más, como efectivamente así se hace en la práctica.

En la figura 9 se comentan un par de cuestiones de evidente interés en oncología: la fecha probable de comienzo del tumor, en la primera célula cancerosa teóricamente, y el momento en que el cáncer se hizo clínico, conceptos sobradamente conocidos no solo por los oncólogos sino por los internistas también.

Naturalmente, apreciamos que el modelo elegido, el exponencial, presenta algún fallo y a ese fallo corresponden los dos interrogantes

que aparecen en la figura 9. Veámoslo con un poco de detenimiento.

1 - La fecha de comienzo del tumor, si seguimos el modelo exponencial de crecimiento celular y queremos conjeturar cuándo apareció la primera célula maligna que dio origen a la enfermedad, está correctamente calculado y resulta que el cáncer tuvo su principio *real* casi nueve años atrás. ¿Pudo ser así efectivamente?

En caso afirmativo resultaría que habríamos perdido un tiempo excesivo antes de poner

pensar consistiría en asignar otro tipo de modelo matemático a las fases verdaderamente iniciales de este tipo de tumor, por ejemplo un modelo de Gompertz, con lo que como señalamos en la figura 10 el tiempo de verdadero comienzo sería tan solo de 8 meses.

En todo caso este primer interrogante está bien colocado ya que la duda no creemos que pueda resolverse de forma incontestable con los conocimientos y los medios de que

EJEMPLO (final)

NOTA 1.- El mismo tumor, con un modelo Gompertz de crecimiento, con parámetro $\lambda = 0.05$ al mes, habría comenzado 8 meses antes de su diagnóstico, ¡Y no, hace más de 8 años!

NOTA 2.- Se evidencia la conveniencia de cambiar de modelo o de utilizar simultánea o sucesivamente, en este caso y en otros, dos o varios modelos diferentes.

NOTA 3.- En el nuevo contexto, tras la 8ª sesión de quimioterapia ya no quedaría activa ninguna célula del tumor (parecidamente al ejemplo).

NOTA 4.- Acerca de las metástasis no tenemos datos en el ejemplo para estimar en qué momento se iniciaron, en el caso de suponer que el modelo sigue la distribución de Gompertz.

NOTA 5.- Los modelos matemáticos, si son acertados y se pueden estimar sus parámetros con la suficiente aproximación, constituyen una valiosa ayuda para el conocimiento de la dinámica de las células tumorales.

(M. Tubiana)

Figura 10.

manos a la obra en nuestra labor terapéutica. Hoy por hoy no disponemos de técnicas de diagnóstico seguro tan precoz, por lo que ahora llamamos *diagnóstico precoz del cáncer* sería una mera utopía que habría que denominar *apercibimiento precoz de la tardanza en el diagnóstico*.

Afortunadamente nada hay que nos permita conocer con certeza si las cosas son así o hay que pensar de otra manera. Esta otra forma de

disponemos en la actualidad.

2 - Más difícil todavía es contestar acertadamente la segunda pregunta: ¿cuándo se hizo *clínico* el tumor? En otras palabras, ¿cuándo podría haber sido precozmente detectado? (tanto si presentó algún tipo de síntoma como si no lo hizo). La respuesta que nos da la figura 9 es coherente con la que manifiesta que el origen real tuvo lugar hace más de ocho años, pero es poco admisible bajo nuestros

conocimientos actuales. En la figura 10 recogemos algunas consideraciones sobre estos puntos.

Como puede apreciarse, pese a la afirmación del ilustre profesor parisiense que figura al final, los interrogantes que el tema de este tumor de nuestro ejemplo nos plantea no tienen una respuesta fácil. Cabría hacer todavía una pregunta en cierto modo "malévola": La aplicación aquí de un modelo matemático ¿nos ha ayudado o nos ha complicado las cosas? Líbreme Dios de aventurar una opinión al respecto, ya que con la misma autoridad podría exponer la suya cualquiera de los lectores de este artículo, muchos de ellos con reconocida experiencia en estos temas.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Las biomatemáticas son indudablemente útiles en ciencias de la salud y nos proporcionan una ayuda eficiente en muchas ocasiones, pero no han alcanzado por ahora el grado de perfeccionamiento que se intuye que pueden tener. Se presentan, por tanto, como fundada promesa de un futuro inmediato.

En todo caso, no han adquirido el rango instrumental de la bioquímica, por ejemplo, a la que siguen con un par de siglos de diferencia temporal. Tampoco se han desarrollado con la rapidez de la informática dentro de la marcha histórica de estas ciencias. Sin embargo, para ninguna de ellas se ha detenido el tiempo.

Las matemáticas deben entrar a formar parte sin duda del trabajo de los equipos multidisciplinares que se ocupan de lo que llamamos *investigación básica* en las ciencias de la salud. Consecuentemente las revistas médicas de alto prestigio deben contar con asesores y evaluadores en estas materias.

Por último, como sucede en la relación con otras ciencias, pongamos como ejemplo con la genética, los investigadores biomatemáticos

deben poseer un conocimiento considerable de las materias en las que trabajen.⁶ Sin ese requisito se exponen a fracasar en sus intentos y, lo que es peor, a hacer el ridículo.

NOTA.- El autor contestará dudas, aceptará críticas y sugerencias y se pone a disposición de los lectores en la dirección electrónica siguiente: miguel.anderiz@gmail.com

⁶ El matemático que investigue en genética debe tener un conocimiento suficiente de esta disciplina.

Características de los pacientes centenarios admitidos en un hospital comarcal

Juan Marti, Inmaculada Ruiz, Begoña Lasa Amaya Zurutuza
Servicio Medicina Interna. Hospital Zumárraga. Guipúzcoa.

Palabras clave: paciente centenario, polifarmacia, hipertensión arterial

Correspondencia: Juan Marti. Servicio Medicina Interna. Hospital Zumarraga
juan.marticabane@osakidetza.net

El envejecimiento poblacional hace que cada vez atendamos a pacientes de mayor edad, los pacientes centenarios en nuestro país alcanzan la cifra según datos de INE de 11.156 personas, mientras que en Guipúzcoa son un total de 152 habitantes, de los cuales 128 son mujeres y 24 varones¹. El objetivo del trabajo es conocer las características clínicas y evolución de los pacientes mayores de 100 años ingresados en nuestro centro, entre 1-1-2008 y 30-6-2013. Se han analizado los siguientes parámetros, edad, sexo, comorbilidad, motivo ingreso, tratamientos previos al ingreso y evolución, mortalidad intrahospitalaria y evolución a los 3 meses del alta.

RESULTADOS

Presentamos 27 pacientes (24 mujeres y 3 varones) con una edad de $101,2 \pm 1,7$ años. Comorbilidades. Deterioro cognitivo moderado-severo 44%, Dependencia moderada-severa para AVD 51%. Un 29,6% estaban institucionalizados. Comorbilidades. HTA 70%, fibrilación auricular 26%, intervenido de cataratas 26%, Insuficiencia cardiaca 22%, prótesis de cadera 22%, ACVA 22%, incontinencia urinaria 19%, diabetes mellitus 11%, cardiopatía isquémica 11%. Tratamientos previos al ingreso. Los pacientes llevaban $4,1 \pm 2,4$ fármacos lo que representaba un total de $4,9 \pm 3,1$ dosis de medicamentos día. Los principales fármacos administrados fueron: IECAS/Ara II 48%, AAS 48 %, diuréticos 43%, benzodiacepinas 35 %, calcio antagonistas 30% laxantes 26%, Analgésicos 26 %, neurolépticos 22%, gastroprotectores 22 %, ningún paciente llevaba anticoagulantes orales. Fármacos evitables por paciente, $0,6 \pm 0,5$. Únicamente 1 paciente no tomaba ningún tratamiento previo al ingreso. Causa ingreso. Proceso respiratorio agudo 70%, fractura cadera 11%, evento cerebrovas-

cular agudo 11 %, insuficiencia cardiaca 7%. Analítica al ingreso; Hto $38,8 \pm 8,71\%$, glucemia $146 \pm 42,8$ mg/d, urea $89 \pm 36,8$ mg/dL, creatinina $1,1 \pm 0,5$ mg/dL, Na $138,5 \pm 7,58$ mEq/L. K. $4,3 \pm 0,5$ mEq/L. Exploraciones complementarias. ECG, fibrilación auricular 38%. Estancia media 7,69 días. Un 33,3 % de los pacientes fallecieron durante el ingreso hospitalario, de los pacientes que fueron dados de alta un 39% fallecieron en los 3 meses siguientes al alta. La mortalidad global a los 3 meses fue de un 59%. Centenario, es definido como aquella persona que ha alcanzado 100 años o más, representando uno de los grupo de pacientes en aumento en países industrializados, lo que conlleva, un aumento de costes, ya que solamente una minoría de estos pacientes, están libres de enfermedades crónicas, con un buen nivel cognitivo y bajo nivel de dependencia². La distribución por edad y sexo en nuestro estudio, es similar a otros en nuestro país con predominancia del sexo femenino sobre los varones³. La presencia de deterioro cognitivo en centenarios oscila entre un 27%-75% con una media de un 60⁴. Los pacientes centenarios, tienen mejor perfil de riesgo cardiovascular que los jóvenes, algunos estudio indican que los centenarios tienen menor riesgo que los pacientes entre 70-80 años, puede ser debido a factores genético y al estilo de vida y al uso de fármacos para los factores de riesgo cardiovascular⁵. Siendo la presencia de enfermedades cardiovasculares alrededor de un 61%⁶. Los cuadro respiratorios fueron la causas fundamental que justificó el ingreso, seguido de la patología cardiovascular y fracturas de cadera, similares a lo descrito por Rabuñal et al⁷. Los fármacos de área gastrointestinal, cardiovascular y del sistema nervioso central, son los más utilizados en pacientes centenarios, con una polifarmacia de 5,1 fármacos por pacientes, existiendo muy poca diferencia entre pacientes institucionalizados y no^{8,9}. A una tercera parte de nuestros pacientes se les

administraba benzodiazepinas, fármaco que en pacientes muy ancianos puede tener efectos secundarios importantes y en principio deberían evitarse. La mortalidad en nuestro estudio fue del 33 % oscilando según la literatura entre un 10,5-48%^{3,10}. Como conclusión, los pacientes centenarios, forman un grupo de pacientes con una importante comorbilidad, cuya atención prioritaria deberá la de mejorar su calidad de vida, evitando exploraciones agresivas, polifarmacia lo cual no significa un predeterminado ageismo.

hospital mortality among centenarians. Arch Intern Med. 2012; 172: 1179-1180.

BIBLIOGRAFÍA

1. INE (Instituto nacional de estadística, www.ine.es). Datos demográficos poblacionales 2012.
2. Richmond RL, Law J, Kay Lambkin F. Morbidity profiles and lifetime health of Australian centenarians. Australasian journal of Ageing. 2012; 31:227-232.
3. Gonzalez L, Lamas J, Arca A, Rodriguez M, Alvarez J, Novoa L, et al. Mas allá de un siglo: pacientes mayores de 100 años ingresados en nuestro servicio. Rev Clin Esp. 2013; 213 (Espec Congr):389.
4. Poon LW, Woodard JL, Millar LS, Green R, Gearing M, Davey A. et al. Understanding dementia prevalence among centenarians. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2012; April: 67A(4): 358-365.
5. Galioto A, Dominguez LJ, Pineo A, Ferlisi A, Putignano E. et al. Cardiovascular risk factors in centenarians. Experimental Gerontology. 2008; 43: 106-113.
6. Andersen K, Fiederholt KT, Madzak A, Nybo M, Jeune B. Cardiovascular diseases are largely underreported in Danish centenarians. Age and Ageing. 2013; 43: 249-253.
7. Rabuñal R, Monte R, Rigueiro MT, Casariego EJ, Ibáñez MD, García MJ. Pacientes centenarios atendidos en un hospital general. Rev Clin Esp. 2002; 202: 326-328.
8. Wastesson JW, Parker MG, Fasbom J, Thorslund M, Johnell K. Drug use in centenarians compared with nonagenarians and octogenarians in Sweden: a nationwide register-based study. Age and Ageing. 2012; 41: 218-224.
9. [Rajska-Neumann A](#), [Mossakowska M](#), [Klich-Raczka A](#), [Życzkowska J](#), [Grześkowiak E](#), [Shieh S](#). et al. Drug consumption among Polish centenarians. Arch Gerontol Geriatr. 2011; 53: e29-32.
10. Mandawat A, Mandawat A, Mandawat MK, Tinetti ME. Hospitalization rates and in-

Dolor Abdominal y Síndrome del Ligamento Arcuato

M^ªT. Carrasquer Pirla, P. Fanlo Mateo, S. Clemos Matamoros, V. Duro Suárez, U. Gutiérrez Urtasun

Servicio de Medicina Interna "B". Complejo Hospitalario de Pamplona.

Presentamos una mujer de 74 años entre cuyos antecedentes patológicos destaca HTA diagnosticada en 2005 con tratamiento farmacológico, manteniendo cifras tensionales dentro de rango normal; lumbociatalgia izquierda por hernia discal (hernia a nivel D12, L1 diagnosticado por RMN); gastritis crónica activa; reflujo gastro-esofágico y colelitiasis.

Ingresa de forma programada desde Consultas Externas de Medicina Interna por sintomatología consistente en dolor abdominal localizado en hemiabdomen superior y, ocasionalmente irradiado hacia zona posterior y cervical, de unos 2 meses de evolución aproximadamente. Refiere aparición del dolor en relación con las ingestas e intensificación postprandial del mismo, acompañado de hinchazón y pesadez gástrica. La duración aproximada es de 2 horas, cediendo de forma autolimitada, y sin presentar clara mejoría con analgésicos. A demás asocia un cuadro constitucional con pérdida de 3 Kg. en 8 meses. Acudió al Servicio de Urgencias en una ocasión, donde se realizó Ecografía abdominal sin objetivar patología, por lo que fue dado de alta.

A la exploración presentaba auscultación cardíaca rítmica, sin soplos; auscultación pulmonar con Murmullo Vesicular Conservado, sin ruidos respiratorios añadidos. El abdomen era blando y depresible, doloroso a la palpación en epigastrio y ambos hipocondrios, sin palpación de masas, ni visceromegalias. Presentaba peristaltismo aumentado, sin signos de peritonismo. Destacaba la auscultación de un soplo sistólico grado II-III en la zona de epigastrio. Exploración neurológica anodina.

En cuanto a las pruebas complementarias; el ECG mostraba Ritmo sinusal, con FC de 65 lpm y eje horizontal, en la Radiografía de Tórax no se evidencia patología respecto a controles previos. La analítica sanguínea mostraba un hemograma normal, con buena función renal e iones dentro de rango. Función tiroidea normal. Destacaban marca-

dores de autoinmunidad (ANA, ANCA, Ac Mi-1/Mi-2 positivos) en relación con su patología de base (Dermatomiositis).

Durante su ingreso en Medicina Interna, se realiza nuevamente Eco abdominal que muestra dilatación de asas de intestino delgado (hasta 2 cm de diámetro) hiperperistálticas con mínimo contenido de líquido libre entre ellas, en probable relación con cuadro gastro-entérico. Se solicita Tránsito Intestinal que revela un buen vaciado gástrico, sin alteraciones morfológicas, tránsito intestinal rápido con asas de intestino delgado de morfología y calibre normal.



Finalmente se solicita TAC abdominal que muestra estenosis de tronco celíaco por impronta de Ligamento Arcuato. Ramas de arteria mesentérica de calibre fino sin imágenes de estenosis ni aneurisma.

Se consulta con el servicio de Cirugía General y dado que el éxito quirúrgico depende de la experiencia del facultativo y, ante la baja frecuencia de la patología se decide tratamiento conservador y sintomático, por lo que la paciente es dada de alta con seguimiento en consultas externas.

DISCUSIÓN

El Síndrome del Ligamento Arcuato hace referencia a la compresión del tronco celíaco por una banda fibrosa (ligamento Arcuato medio) que conecta los pilares del diafragma. Se caracteriza por la triada clínica de dolor abdominal postprandial junto con pérdida de peso y soplo abdominal. La

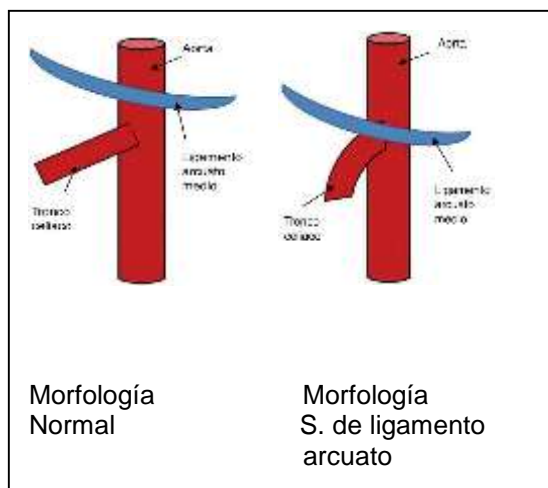
etiología es desconocida (probablemente congénita). El diagnóstico se realiza por exclusión, siendo básicamente un hallazgo casual en las necropsias (en 1/3 de pacientes con una edad media sobre 47 años) con predilección masculina. La confirmación diagnóstica se realiza con Eco-doppler o arteriografía.

En la literatura consultada varía la clínica, o bien se asocia a cuadros abdominales crónicos inespecíficos o a otras variedades clínicas y/o psicológicas.

En cuanto al tratamiento, el definitivo es quirúrgico por laparoscopia, aunque no siempre alivia la sintomatología. Los factores que favorecen un buen resultado quirúrgico (según un estudio no extrapolable a la población general) son: dolor abdominal postprandial (81% de curación); edad entre 40-60 años (77% de curación); pérdida de peso mayor o igual a 10 Kg. (53% de curación); no antecedentes psiquiátricos (40% de curación). Las técnicas quirúrgicas utilizadas son descompresión y dilatación vs reconstrucción o, compresión extrínseca sin dilatación. En cuanto a los resultados postquirúrgicos, el 53% de los pacientes permanecen asintomáticos tras 9 años de cirugía descompresiva y el 78% de los pacientes permanecen asintomáticos tras 9 años de cirugía con descompresión y revascularización.

BIBLIOGRAFÍA

- Sherry Scorell, MD,FACS; Allen Handab, MD. Celiac artery compression syndrome. [Monografía en Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2013 [acceso 8 de octubre de 2013]. Disponible en: <http://www.uptodate.com>
- Reilly LM, Ammar AD, Stoney RJ, Ehrenfeld WK. Late results following operative repair for celiac artery compression syndrome. J Vasc Surg 1985; 2:79.



Tiroiditis de Riedel: El falso carcinoma

Fco. Javier Aramburu de la Puerta¹, Miren Urcelay Rojo¹, Natalia González Cabrera², María Pilar Sierra Polo², María Ángeles Antón Miguel², Paola Tarabini Castellani¹.

1. Servicio de Medicina Interna de HUA-Txagorritxu.
2. Servicio de Endocrinología de HUA-Txagorritxu.

La tiroiditis de Riedel es una enfermedad infrecuente, de curso y pronóstico variable que plantea un reto diagnóstico porque puede ser confundida con patología neoplásica.

Presentamos un caso ocurrido en nuestro hospital: Mujer de 54 años con antecedente de HTA. Durante estudio por obesidad fue diagnosticada de bocio multinodular normofuncionante, con anticuerpos antitiroideos negativos y un nódulo dominante izquierdo de 1.2 cm con PAAF de degeneración quística nodular. A los 2 años del diagnóstico refería disfagia, disfonía, sensación disneica y dolor cervical, objetivándose crecimiento por ecografía. La TAC evidenció bocio endotorácico con estenosis y desplazamiento traqueal. La exploración demostró induración a nivel de polo inferior de hemitiroides izquierdo, adherido a planos profundos. Al sospechar malignidad, se realizó PAAF que mostró infiltrado inflamatorio difuso y fibroblastos, sin atipias ni otros datos concluyentes. Ante la imposibilidad de descartar carcinoma indiferenciado se decidió realizar intervención quirúrgica. Durante la misma se apreció un tiroides difusamente indurado, pétreo, sin sangrado al corte, con infiltración de músculos pretiroideos y compresión del paquete vasculonervioso cervical bilateral. Fue imposible la resección completa, realizándose istmectomía para liberación de compromiso traqueal. Las biopsias diferidas evidenciaron sustitución de folículos tiroideos por fibrosis con colagenización masiva e intenso componente inflamatorio linfocitario. A los 6 meses se encontraba asintomática. Durante el seguimiento desarrolló hipotiroidismo e hipoparatiroidismo con buena respuesta a tratamiento sustitutivo. Se descartó, mediante TAC, fibrosis a otro nivel y la RNM no objetivó pseudotumor orbitario. En la actualidad se encuentra estable, siguiendo controles analíticos y ecográficos.

La tiroiditis de Riedel se caracteriza por una alteración inflamatoria y fibrótica, que produce destrucción e infiltración del tiroides y de los tejidos adyacentes¹. Declarada por Riedel en 1896 es una patología infrecuente, con una incidencia estimada de 1.06 casos/100.000

habitantes². Afecta más a mujeres (3:1) entre los 30 y 50 años. Se han postulado distintas teorías etiológicas: podría formar parte de una localización tiroidea de fibrosis sistémica, de una variante de tiroiditis de Hashimoto, de una afectación inflamatoria primaria del tiroides o incluso ser una manifestación final de tiroiditis subaguda³. Se ha asociado a otros procesos fibroesclerosantes como la fibrosis mediastínica, retroperitoneal, colangitis esclerosante, pseudotumor orbitario, fibrosis pulmonar localizada y fibrosis parotídea¹. La clínica suele ser compresiva, pudiendo presentarse como masa indolora, con disnea, disfagia y/o disfonía asociada⁴. La exploración destaca por la consistencia pétrea del tiroides, no desplazable con la deglución, en general sin adenopatías. La función tiroidea varía en función del grado de sustitución por tejido fibroso, siendo lo más frecuente el eutiroidismo. Se han descrito casos como el nuestro, que cursan con hipoparatiroidismo en relación a infiltración del tejido paratiroideo⁵. Los hallazgos analíticos y de autoinmunidad suelen ser inespecíficos. En la ecografía se observa una masa homogénea e hipodensa que reemplaza al tiroides normal, infiltrando en ocasiones los músculos pretiroideos. La gammagrafía muestra una disminución de la captación del radioyodo. En la TAC se presenta como masa infiltrante, isodensa respecto a musculatura cervical e hipodensa con respecto a tejido tiroideo normal. La RNM mostrará una lesión tiroidea invasiva, hipocaptante de forma homogénea en T1 y T2⁶.

Supone un reto diagnóstico por lo inespecífico de los datos clínico-analíticos y de pruebas complementarias, planteándose, con frecuencia, el diagnóstico diferencial con el carcinoma anaplásico de tiroides⁷. El diagnóstico viene apoyado por la realización de una biopsia en cuña. La biopsia por aguja no suele ser concluyente y puede ser confundida con la de un carcinoma indiferenciado⁵. Microscópicamente se suele apreciar un proceso fibroinflamatorio que infiltra tiroides y estructuras cervicales adyacentes.

No existe un tratamiento definido. Dejado a su curso suele progresar lentamente, pudiendo estabilizarse o incluso regresar¹. Aunque no

hay ensayos clínicos sobre la eficacia del tratamiento médico, se recomienda iniciar terapia empírica en pacientes con compromiso de estructuras locales o afectación progresiva. Los esteroides han sido los fármacos más utilizados, con resultados variables y mantenidos durante largos periodos⁸. También se han empleado Tamoxifeno y Micofenolato mofetil con buenos resultados⁹.

Por otra parte el tratamiento quirúrgico es fundamental para establecer el diagnóstico definitivo, descartando la presencia de un carcinoma anaplásico. La istmectomía suele ser suficiente para resolver la compresión traqueal⁴. Si la afectación fibrótica está limitada al cuello, el pronóstico es por lo general bueno. La enfermedad tiende a autolimitarse y las complicaciones son poco frecuentes¹.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Hennesey JV. Riedel's thyroiditis: A clinical review. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96:3031.
2. Hay ID. Thyroiditis: a clinical update. *Mayo Clin Proc* 1985; 60:836.
3. Heufelder AE, Hay ID. Evidence for autoimmune mechanisms in the pathogenesis of Riedel's invasive fibrous thyroiditis. (Riedel's struma). *Clin Investig* 1994; 72:788-793.
4. Pearce EN, Farwell AP, Braverman LE. Thyroiditis. *N Engl J Med* 2003; 348:2646-2655.
5. Singer PA. Thyroiditis. Acute, subacute and chronic. *Med Clin North Am* 1991; 75:61-77.
6. Papi G, Corrado S, Cesinaro AM, Novelli L, Smerieri A, Carapezzi C. Riedel's thyroiditis: clinical, pathological and imaging features. *Int J Clin Pract* 2002; 55:65-67.
7. Won YS, Lee HH, Lee YS, Kim JS, Jeon HM, Jung SS, Lee JH, Park WC. A case of Riedel's thyroiditis associated with benign nodule: mimic of anaplastic transformation. *Int J Surg* 2008; 6:e24-e27.
8. Vaidya B, Harris PE, Barret, Kendall-Taylor P. Corticosteroid therapy in Riedel's thyroiditis. *Postgrad Med J* 1997; 73:817.
9. Pritchik K, Newkirk K, Garlich P, Deeb Z. Tamoxifen therapy for Riedel's thyroiditis. *Laryngoscope* 2004; 114: 1758-1760.
10. Fatourehchi MM, Hay ID, Maclver B, Sebo TJ, Fatourehchi V. Invasive Fibrous thyroiditis (Riedel thyroiditis): The Mayo Clinic experience, 1976-2008. *Thyroid* 2011; 21:765-772.

NOTA PARA LOS AUTORES:

Los trabajos deberán seguir las siguientes especificaciones:

- Originales: serán estudios clínico-epidemiológicos y ensayos. El manuscrito constará de 12 a 16 páginas, tamaño DIN A4, escritas en Arial 10 ó en Times New Roman 12, espaciado de línea 1,5, en archivo Word o LibreOffice, se admitirán hasta 6 tablas y/o figuras.
- Artículos especiales: lo constituirán revisiones y temas de actualidad.
- Notas clínicas y comunicaciones breves: incluye casos clínicos, notas y observaciones a otros artículos de interés (propios o de otras publicaciones): el manuscrito constará de hasta 2 páginas, tamaño DIN A4, escritas en Arial 10 ó en Times New Roman 12, espaciado de línea 1,5, archivo Word o LibreOffice, podrán tener hasta 2 tablas y/o figuras.

Los trabajos aceptados y publicados no podrán ser reproducidos en otros medios sin la autorización expresa de "Internistas".

Los trabajos serán remitidos en formato electrónico al correo electrónico: escolar@navarra.es y deberán acompañarse del "escaneado" de un documento donde figure la identificación completa de los autores y firma, con la declaración expresa de haber intervenido y ser conocedores del trabajo presentado, así como de aceptar las condiciones de publicación.