



Calidad asistencial y rol enfermero en la aplicación de las técnicas de descontaminación digestiva, cutánea y ocular en las intoxicaciones agudas

Montserrat Amigó Tadín

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) i a través del Dipòsit Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX ni al Dipòsit Digital de la UB. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX o al Dipòsit Digital de la UB (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) y a través del Repositorio Digital de la UB (diposit.ub.edu) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR o al Repositorio Digital de la UB. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR o al Repositorio Digital de la UB (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service and by the UB Digital Repository (diposit.ub.edu) has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized nor its spreading and availability from a site foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service or to the UB Digital Repository is not authorized (framing). Those rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



UNIVERSITAT DE BARCELONA



**CALIDAD ASISTENCIAL Y ROL ENFERMERO EN LA
APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE DESCONTAMINACIÓN
DIGESTIVA, CUTÁNEA Y OCULAR EN LAS
INTOXICACIONES AGUDAS.**

Tesi presentada per

MONTSERRAT AMIGÓ TADÍN

Per obtenir el títol de Doctora per la Universitat de Barcelona

Director / Tutor: Dr. Santiago Nogué Xarau

Co-Director: Dr. Òscar Miró i Andreu

Programa de Doctorat Medicina
Universitat de Barcelona

(2014)



Health Universitat de
Barcelona
Campus



Barcelona
Knowledge
Campus

Santiago Nogué Xarau, Profesor Titular de Toxicología en el Departamento de Salud Pública de la Universidad de Barcelona y Jefe de la Sección de Toxicología Clínica en el Hospital Clínic de Barcelona, y

Òscar Miró i Andreu, Consultor en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona y Coordinador de la línea de investigación *Urgencias: procesos y patologías*, en el Área 1 del IDIBAPS

CERTIFICAN que la Tesis presentada por:

MONTSERRAT AMIGÓ TADIN

Reúne todos los requisitos necesarios para optar al grado de Doctora por la Universidad de Barcelona y **DECLARAN** que la Doctorando es miembro del equipo de la línea de investigación URGENCIES: PROCESSOS I PATATOLOGIES del Área 1 (Agresió Biològica i Mecanismes de Resposta) del IDIBAPS, cuyo equipo está así mismo reconocido por la Generalitat de Catalunya desde el año 2009 como Grup Consolidat de Recerca (2009 SGR 138). Por su actividad profesional como enfermera del Servicio de Urgencias, la Doctorando se ha integrado en las líneas de investigación del Servicio y, muy en particular, en las de Toxicología Clínica, habiendo participado activamente en la creación y diseño de trabajos de investigación, recogida de datos, análisis estadístico, obtención y discusión de resultados, elaboración de manuscritos, consulta bibliográfica y presentación de comunicaciones en diversos congresos nacionales e internacionales. De forma progresiva y como fruto de la actividad

previamente citada, se han ido publicando diversos documentos originales de investigación, que forman el cuerpo de esta Tesis, y que se centran en la eficacia de los métodos de descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda, en la práctica de la descontaminación cutánea y ocular en las exposiciones a productos químicos y en la valoración de la calidad asistencial toxicológica mediante indicadores.

Los Directores de esta Tesis confirman al mismo tiempo que ninguno de los trabajos que la integran han formado parte del cuerpo de ninguna otra Tesis y se comprometen a que tampoco van a ser utilizados para otras Tesis en un futuro. Este compromiso hace particular referencia a las siguientes 3 publicaciones originales aparecidas en los 5 últimos años:

- **Amigó M**, Nogué S, Miró O.

Carbón activado en 575 casos de intoxicaciones agudas.

Med Clin (Barc) 2010; 135: 243-9. Factor de impacto 1,399. Segundo cuartil.

- Nogué S, **Amigó M**, Uría E, Fernández F, Velasco V.

Actividad de un área de descontaminación química en un servicio de urgencias
Emergencias 2012; 24: 203-7. Factor de impacto 2,578. Primer cuartil.

- Vernet D, García R, Plana S, **Amigó M**, Fernández F, Nogué S.

Descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda
Emergencias 2014 (en prensa). Factor de impacto 2,578. Primer cuartil.

Barcelona, 15 de octubre de 2014.

Dr. Santiago Nogué Xarau

Director y Tutor de la Tesis

Dr. Òscar Miró i Andreu

Co-Director de la Tesis

Resumen

Antecedentes: El tratamiento de las intoxicaciones puede requerir técnicas de Descontaminación Digestiva (DD), Cutánea u Ocular (DECO), para disminuir el tiempo de contacto con el tóxico y su posible absorción. Seleccionar la técnica adecuada y realizarla en el menor tiempo posible, son factores fundamentales en la calidad asistencial del intoxicado. Aunque estas técnicas son indicadas por el médico, son realizadas por enfermería y su rol es cada vez más autónomo, siendo su intervención fundamental para mejorar el pronóstico de la intoxicación e incidir en la favorable evolución del paciente.

Hipótesis: El seguimiento de un algoritmo para seleccionar el método de DD, se asocia a una mejor evolución del intoxicado. El carbón activado (CA) es el método de DD más utilizado en la ingesta de tóxicos y que una solución osmótica, anfótera y quelante es el neutralizante más usado en la DECO. Las intoxicaciones que precisan DD se asocian a una mayor carga de trabajo de enfermería. Un triaje avanzado con carbón activado (TACA), reduce el tiempo de demora puerta-carbón.

Objetivos: Medir y evaluar la calidad asistencial ofrecida al intoxicado que precisa DD o DECO. Analizar las características epidemiológicas y toxicológicas de los pacientes a los que se aplican técnicas de DD o DECO. Identificar el método de descontaminación más utilizado, los efectos secundarios del tratamiento con CA y los factores relacionados con su presentación. Analizar las diferencias entre las intoxicaciones según el sexo del paciente. Medir las cargas de enfermería.

Metodología: Intoxicados atendidos en urgencias del Hospital Clínic y a los que se ha aplicado alguna técnica de descontaminación durante el período 2002-2012. La identificación de casos se ha realizado a través del sistema informático. Se han incluido variables epidemiológicas, toxicológicas, tiempos de demora asistencial, tratamiento descontaminante, cargas de enfermería y evolución del caso. Como patrón para la correcta indicación de la DD se han tomado los *Position Papers* de la *European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicologists*. Para la evaluación de la calidad asistencial se ha utilizado el documento de expertos Calitox-2006. Los resultados se han introducido en una base de datos SPSS para su explotación estadística, empleando las herramientas más adecuadas para cada tipo de estudio.

Resultados: La administración de CA, en comparación al uso del jarabe de ipecacuana, no comportó cambios clínicos en el intoxicado, pero el uso del CA se asoció a una menor carga de enfermería (32 min vs 39 min), reducción de efectos secundarios (15% vs 19%) y menos tiempo en el servicio de urgencias (81 min vs 113 min), aunque estas diferencias no fueron significativas.

El seguimiento de un primer algoritmo de DD en la Intoxicación Medicamentosa Aguda (IMA) redujo el deterioro clínico del intoxicado (12% vs 21%), la necesidad de ingreso en cuidados intensivos (2% vs 6%) y el tiempo medio hasta el alta médica (15 h vs 52 h), al tiempo que tenían una mejor evolución (73% vs 69%) en comparación a los intoxicados que no siguieron el algoritmo, aunque estas diferencias no llegaron a ser significativas. En otro estudio con un nuevo algoritmo de DD, los intoxicados en los que se siguió este algoritmo tuvieron una mejora evolución clínica (86% vs 67%, $p=0,041$), una evolución más favorable de la concentración del tóxico en sangre (64% vs 43%) y menos eventos graves asociados a las maniobras de DD (2,4% vs 11,1%). En ambos estudios, el CA fue la técnica de descontaminación más utilizada.

En otro estudio que englobó a 575 pacientes, se estudiaron específicamente las reacciones adversas al uso del CA y los factores asociados a las mismas, constatando náuseas o vómitos, independientemente de que el CA fuese administrado por vía oral o sonda nasogástrica. La presencia de vómitos antes de dar el CA ($p<0,001$), la administración prehospitalaria ($p<0,05$) o en dosis repetidas ($p<0,01$) del CA y la necesidad de tratamientos sintomático del intoxicado ($p<0,05$), resultaron factores de riesgo independientes para la presentación de reacciones adversas, mientras que la edad superior o igual a 40 años ($p<0,05$) y haberse intoxicado con benzodiazepinas ($p<0,01$) se asociaron de forma independiente a una menor presentación de estos efectos secundarios. La estancia media en el servicio de urgencias se prolongó de forma significativa ($p<0,05$) en los pacientes que presentaron reacciones adversas.

Entre los pacientes que recibieron CA, no se han observado diferencias entre hombres y mujeres respecto a la edad, número de principios activos implicados en la intoxicación o número de pastillas ingeridas, pero se observó una mayor prevalencia de intoxicación benzodiazepínica en las mujeres respecto a los hombres (70% vs 61%; $p<0,05$). El etanol, como acompañante de la IMA, fue más frecuente en hombres que en mujeres (32% frente a 19%; $p<0,001$). El uso del CA en las intoxicaciones no medicamentosas fue también más frecuente en hombres que en mujeres (7,9% frente a 3,2%; $p<0,05$). No hubo diferencias entre sexos respecto a las manifestaciones clínicas de la intoxicación, los tiempos de demora asistencial, las horas de estancia, el tratamiento y la evolución. Los pacientes en que se aplicó un Triage Avanzado de

Carbón Activado (TACA), tuvieron una reducción significativa del tiempo puerta-carbón ($p < 0,001$) e ingesta-carbón ($p < 0,001$) y un mejor cumplimiento del indicador de calidad ($p < 0,001$) en relación a un grupo control.

En cuanto a la exposición por productos químicos, la media de edad fue de 42,8 (16,7) años y el 67% eran mujeres. Los productos implicados con mayor frecuencia fueron los cáusticos (52,8%). Los accidentes domésticos (42%) y laborales (36%) fueron las causas más frecuentes, pero también hubo agresiones (8,3%) y una tentativa suicida. La afectación fue ocular (75%), cutánea (19%) o mixta (2 casos). El tratamiento aplicado inicialmente fue agua, agua y jabón o una solución osmótica, anfótera y quelante. El seguimiento oftalmológico se realizó en el 100% de los casos con afectación ocular, presentando tres de ellos secuelas. Un paciente se contaminó la cara al ingerir ácido sulfúrico en un intento de suicidio, falleciendo pocas horas más tarde.

Desde un punto de vista epidemiológico general, los intoxicados que se atendieron en el servicio de urgencias tuvieron una edad media de 35,7 (14) años y el 51% eran mujeres. Los principales tóxicos causantes de las intoxicaciones fueron el alcohol etílico (37%), otras drogas de abuso (22%) y los medicamentos (30%). Se realizaron técnicas de enfermería en el 75% de los intoxicados y al 48% se les administró algún tipo de tratamiento. En relación al tipo de intoxicación o el perfil epidemiológico del paciente, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas ni en el número total de intervenciones realizadas, ni en la aplicación de las diversas técnicas y tratamientos que variaron según el tipo de tóxico, excepto en los intoxicados por productos domésticos que fueron menores.

En la calidad asistencial ofrecida en el SU, se observó que en la 1ª fase se disponía del protocolo terapéutico, de los antídotos necesarios y de sondas gástricas adecuadas en el 100% de los casos. La analítica toxicológica cualitativa estuvo disponible en el 89% y la cuantitativa en el 49%. El tiempo transcurrido entre la llegada al SU y la atención al paciente fue inferior a 15 min en el 78% de casos. El intervalo entre la llegada al SU y el inicio de la DD fue inferior a 15 min en el 57% de casos. Los registros de presión arterial, frecuencia cardíaca, respiratoria y temperatura constaban entre un 35% y un 81% de los pacientes. El parte judicial se realizó en el 31% de los casos y la interconsulta con el psiquiatra en todos los intentos de suicidio. Los resultados obtenidos en una 2ª fase, tras la aplicación de medidas correctoras, mostró una mejora en uno de los indicadores de proceso (registro enfermero de las constantes clínicas, $p < 0,001$), mientras que empeoraron dos indicadores (tiempo de demora de atención al paciente $p = 0,015$ y tiempo de demora en la realización de la

DD $p=0,030$). En el resto de indicadores no hubo diferencias significativas, pero el 59% de ellos se encontraban por debajo del estándar de calidad.

Conclusiones: El seguimiento de un algoritmo de recomendaciones para la DD en la IMA, contribuye a evitar descontaminaciones inadecuadas, se asocia a una mejor evolución clínica del intoxicado y aportando al sanitario una unidad de criterio en la toma de decisiones terapéuticas.

El CA, en comparación con el JI, es mejor descontaminante y en la actualidad es el método prioritario. A pesar de ello, el CA puede asociarse a efectos adversos esporádicos, siendo el más frecuente el vómito, habiendo riesgo de broncoaspiración si el paciente presenta disminución de consciencia. La emesis es más frecuente si el intoxicado ha tenido vómitos espontáneos o se administra el CA en dosis repetidas, y menos probable en mayores de 40 años e intoxicados por benzodiazepinas.

Las intoxicaciones que precisan DD no se asocian a una mayor carga de cuidados a enfermería y la implantación de un TACA como función autónoma enfermera reduce significativamente el intervalo de tiempo entre la llegada a urgencias y la administración del CA.

El perfil epidemiológico de las IMAs muestra una mayoría de mujeres, que ingiere voluntariamente psicofármacos, siendo las benzodiazepinas el medicamento más común. En los hombres, son más frecuentes las bebidas alcohólicas y las intoxicaciones no-medicamentosas, no encontrando diferencias de género en relación a las repercusiones clínicas de estas intoxicaciones, demora asistencial, administración de CA, necesidades terapéuticas o de ingreso.

Los pacientes que precisan DECO es debido principalmente a exposiciones accidentales por productos químicos, siendo los cáusticos los implicados con mayor frecuencia. En su mayoría son mujeres que se intoxican en el ámbito doméstico. Para este tipo de descontaminación se utilizan más las soluciones osmóticas, anfóteras y quelantes y es función autónoma de enfermería su indicación y aplicación según los protocolos existentes.

La calidad asistencial en el campo de la toxicología clínica, puede ser medida y evaluada mediante indicadores y su uso permite establecer un ciclo de mejora. En el Hospital Clínic de Barcelona, los indicadores de proceso que hacen referencia al intervalo de tiempo puerta-descontaminación y a su adecuada indicación son los más susceptibles de mejora, al igual que el registro de variables administrativas y del conjunto mínimo de datos.

ABSTRACT

Background: The treatment of poisoning may require Digestive Decontamination (DD) techniques, or Skin and Eye Decontamination (DECO) techniques, to reduce the contact time with toxic and possible absorption. Select the proper technique and do it in the shortest time possible, are key factors in the quality of care intoxicated. Although these techniques are indicated by the physician, are performed by nurses and their role is increasingly autonomous, with its key intervention to improve prognosis of intoxication and influence the favorable evolution of the patient.

Hypothesis: Tracking algorithm to select the method of DD, is associated with improved outcomes of intoxicated. Activated charcoal (AC) is the most widely used method of DD in case of toxic intake and one osmotic, amphoteric and chelator solution is more used in DECO. Poisoning requiring DD is associated with increased nursing workload. An advanced activated charcoal triage (TACA), reduces the delay time door-AC.

Objectives: To measure and evaluate the quality of care offered to intoxicated that requires DD or DECO. To analyze the epidemiological and toxicological of patients who DECO techniques apply DD or features. Identify the decontamination method most used, side effects of treatment with AC and factors related to their presentation. Analyze the differences between poisoning by sex of the patient. Measure nursing charges.

Methodology: Intoxicated seen in the Emergency Department (ED) of Hospital Clínic and those who have applied any decontamination technique during the period 2002-2012. Case identification was made through the computer system. We have included epidemiologic, toxicologic, delay times in health care, decontamination treatment, nursing loads and evolution of the case. As a pattern for the correct indication of DD have taken the Position Papers of the European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicologists. For the evaluation of the quality of care was used document experts Calitox-2006. The results were entered into a SPSS database for statistical use, using the most appropriate for each type of study tools.

Results: Administration of AC, compared to the use of syrup of ipecac (SI), behaved no clinical changes intoxicated, but the use of AC was associated with a lower burden

of nursing (32 min vs 39 min), reduction of side effects (15% vs 19%) and less time in the ED (81 min vs 113 min), although these differences were not significant.

The first tracking DD algorithm in Acute Drug Poisoning (ADP) reduced clinical deterioration intoxicated (12% vs 21%), the need for admission to intensive care (2% vs 6%) and the median time to medical discharge (15 h vs 52 h), while they had a better outcome (73% vs 69%) compared to intoxicated that did not follow the algorithm, although these differences were not significant. In another study using a new DD algorithm, intoxicated in which this algorithm was followed had an improvement clinical evolution (86% vs 67%, $p=0.041$), a more favorable evolution of the concentration of the substance in the blood (64% vs 43%) and less serious events associated with DD maneuvers (2.4% vs 11.1%). In both studies, the AC was the DD technique most commonly used.

In another study encompassed 575 patients, specifically studied adverse effects of the use of AC and factors associated with them, noting nausea or vomiting, whether the AC can be administered orally or by nasogastric tube reactions. The presence of vomiting before taking the AC ($p<0.001$), prehospital administration ($p<0.05$) or repeated doses ($p <0.01$) of AC and the need for symptomatic treatment of intoxicated ($p<0.05$) were independent risk factors for submission of adverse reactions, while exceeding 40 years old ($p<0.05$) and have been intoxicated with benzodiazepines ($p<0.01$) were independently associated at a lower presentation of these side effects. The average stay in the emergency department lasted significantly ($p<0.05$) in patients with adverse reactions.

Among patients who received AC, no differences were observed between men and women regarding age, number of active principles involved in poisoning or number of ingested pills, but a higher prevalence of benzodiazepine intoxication was observed in women compared to men (70% vs 61%; $p<0.05$). Ethanol, as a companion to the ADP, was more common in men than women (32% vs. 19%; $p<0.001$). The use of AC in non-drug poisoning was also more common in men than in women (7.9% vs 3.2%; $p <0.05$). There were no gender differences regarding clinical manifestations of intoxication, welfare delay times, hours of stay, treatment and evolution. Patients who applied an TACA had a significant reduction time in door-AC ($p<0.001$) and intake-AC ($p<0.001$) and better enforcement of quality indicator ($p<0.001$) relative to a control group.

As for chemical exposure, the mean age was 42.8 (16.7) years and 67% were women. The products most frequently involved were the caustic (52.8%). Domestic (42%) and employment (36%) were the most frequent accident causes, but there were assaults (8.3%) and a suicide attempt. Involvement was ocular (75%), skin (19%) or mixed (2

cases). Treatment initially applied was water, soap and water or an osmotic, amphoteric and chelating solution. Ophthalmologic monitoring was performed in 100% of cases with ocular involvement, presenting three of them sequels. A patient's face was contaminated by drinking sulfuric acid in a suicide attempt and died a few hours later.

From a general point of epidemiologically intoxicated that were treated in the ED had a mean age of 35.7 (14) years and 51% were women. The main cause toxic poisoning were ethyl alcohol (37%), other drugs of abuse (22%) and drugs (30%). Nursing techniques were performed in 75% of intoxicated and 48% were given some treatment. Regarding the type of poisoning or epidemiological profile of patients, no statistically significant or total number of procedures performed, or the application of various techniques and treatments that varied according to the type of toxic, except intoxicated differences were found by household products that were lower.

In the quality of care provided in the ED, we observed that in the 1st phase of the treatment protocol was available, the necessary and appropriate antidotes in 100% of cases gastric tubes. The qualitative analytical toxicology was available in 89% and 49% quantitative. The time between arrival at the ED and patient care was less than 15 min in 78% of cases. The interval between arrival at the ED and the onset of DD was less than 15 min in 57% of cases. The records of blood pressure, heart rate, breathing and temperature consisted between 35% and 81% of patients. The judicial part was performed in 31% of cases and interconsultation with the psychiatrist in all suicide attempts. The results obtained in a 2nd stage, after corrective measures, showed improvement in one of the process indicators (nurse log constants clinics, $p < 0.001$), while two indicators worsened (time delay care $p = 0.015$ and patient time delay in conducting the DD ($p = 0.030$)). On the other indicators there were no significant differences, but 59% of them were below the standard of quality.

Conclusions: The tracking algorithm DD recommendations for the ADP, helps avoid inadequate decontamination is associated with a better clinical outcome of intoxicated and contributing to the health unit criterion in making treatment decisions. AC, compared with SI, is better and today decontaminant is the priority method. However, the AC may be associated with sporadic adverse effects, the most frequent vomiting, having risk of aspiration if the patient has impaired consciousness. Emesis is more frequent if the intoxicated had spontaneous vomiting or AC is administered in repeated doses, and less likely in older than 40 years and intoxicated by benzodiazepines.

DD poisoning requiring a higher burden of nursing care and the implementation of a

TACA as an autonomous function can not associate nurse significantly reduces the time interval between arrival at the ED and the administration of AC.

The epidemiological profile of ADP shows a majority of women, who voluntarily ingested psychoactive drugs, benzodiazepines being the most common drug. In men, are more frequent alcohol and non-drug poisoning, finding no gender differences in relation to the clinical implications of these poisonings, care delay, AC management, treatment needs or income.

Patients requiring DECO is mainly due to accidental exposures chemicals, caustic being involved more often. Most are women who are poisoned in the home. For this type of decontamination, one osmotic, amphoteric and chelating solution was used frequently and nursing autonomous function indication and application according to the existing protocols.

The quality of care in the field of clinical toxicology, can be measured and evaluated using indicators and their use can establish a cycle of improvement. In the Hospital Clínic of Barcelona, process indicators that refer to the range of door-decontamination and its accuracy indication are most susceptible of improvement, as well as the administrative record variables and minimum data set.

| Índice | | Página |
|---------------|---|---------------|
| I | Agradecimientos | 15 |
| II | Abreviaturas y acrónimos | 17 |
| III | Índice de Figuras | 19 |
| IV | Procedencia de las Figuras | 20 |
| V | Índice de Tablas | 21 |
| VI | Prefacio | 22 |
| 1 | Introducción | 23 |
| 1.1 | Concepto de tóxico e historia de la Toxicología | 23 |
| 1.1.1 | Tóxico | 23 |
| 1.1.2 | Factores que influyen en la toxicidad | 23 |
| 1.1.3 | Toxicología | 23 |
| 1.1.4 | Historia de la toxicología | 24 |
| 1.2 | Tratamiento de las intoxicaciones | 29 |
| 1.2.1 | Técnicas de descontaminación | 30 |
| 1.2.1.1 | Técnicas de descontaminación digestiva | 30 |
| 1.2.1.1.1 | Jarabe de ipecacuana | 31 |
| 1.2.1.1.2 | Lavado gástrico | 33 |
| 1.2.1.1.2.1 | Lavado gástrico con sonda de Salem | 34 |
| 1.2.1.1.2.2 | Lavado gástrico con sonde de Levin | 35 |
| 1.2.1.1.2.3 | Lavado gástrico con sonda de Faucher | 36 |
| 1.2.1.1.3 | Carbón activado | 38 |
| 1.2.1.1.4 | Catárticos | 41 |
| 1.2.1.1.5 | Lavado intestinal | 42 |
| 1.2.1.2 | Técnicas de descontaminación ocular y cutánea | 43 |
| 1.2.1.2.1 | Agua | 43 |
| 1.2.1.2.2 | Jabón | 44 |
| 1.2.1.2.3 | Solución osmótica, anfótera y quelante inespecífica | 46 |
| 1.2.1.2.4 | Solución osmótica, anfótera y quelante específica para ácido fluorhídrico | 47 |
| 1.3 | Calidad asistencial | 47 |
| 1.3.1 | Antecedentes | 47 |
| 1.3.2 | Calidad asistencial en España | 48 |
| 1.3.3 | Calidad asistencial en toxicología | 48 |
| 1.4 | Enfermería | 49 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.4.1 | Antecedentes | 49 |
| 1.4.2 | Enfermería en España | 50 |
| 1.4.3 | Enfermería y urgencias | 51 |
| 1.5 | Intoxicaciones agudas y urgencias | 51 |
| 1.5.1 | Tratamiento de las intoxicaciones agudas en urgencias | 51 |
| 1.5.2 | Evolución en el tratamiento y descontaminación de las intoxicaciones | 52 |
| 1.5.3 | Calidad asistencial del paciente intoxicado en urgencias | 53 |
| 1.5.4 | Rol enfermero en urgencias en el paciente con intoxicación aguda | 53 |
| 2 | Hipótesis | 55 |
| 3 | Objetivos | 56 |
| 3.1 | Objetivos principales | 56 |
| 3.2 | Objetivos secundarios | 56 |
| 4 | Metodología | 57 |
| 4.1 | Resumen metodológico del Estudio 1 | 57 |
| 4.2 | Resumen metodológico del Estudio 2 | 59 |
| 4.3 | Resumen metodológico del Estudio 3 | 61 |
| 4.4 | Resumen metodológico del Estudio 4 | 63 |
| 4.5 | Resumen metodológico del Estudio 5 | 65 |
| 4.6 | Resumen metodológico del Estudio 6 | 66 |
| 4.7 | Resumen metodológico del Estudio 7 | 67 |
| 4.8 | Resumen metodológico del Estudio 8 | 69 |
| 4.9 | Resumen metodológico del Estudio 9 | 70 |
| 4.10 | Resumen metodológico del Estudio 10 | 72 |
| 4.11 | Resumen metodológico del Estudio 11 | 74 |
| 4.12 | Resumen metodológico del Estudio 12 | 76 |
| 5 | Resultados | 77 |
| 5.1 | Estudio 1 y resumen de resultados | 77 |
| 5.2 | Estudio 2 y resumen de resultados | 80 |
| 5.3 | Estudio 3 y resumen de resultados | 83 |
| 5.4 | Estudio 4 y resumen de resultados | 86 |
| 5.5 | Estudio 5 y resumen de resultados | 89 |
| 5.6 | Estudio 6 y resumen de resultados | 92 |
| 5.7 | Estudio 7 y resumen de resultados | 95 |
| 5.8 | Estudio 8 y resumen de resultados | 98 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 5.9 | Estudio 9 y resumen de resultados | 100 |
| 5.10 | Estudio 10 y resumen de resultados | 103 |
| 5.11 | Estudio 11 y resumen de resultados | 106 |
| 5.12 | Estudio 12 y resumen de resultados | 108 |
| 6 | Discusión | 111 |
| 7 | Conclusiones | 141 |
| 8 | Bibliografía | 143 |
| 9 | Anexos | 156 |
| 9.1 | Algoritmo para la descontaminación digestiva | 157 |
| 9.2 | Algoritmo de triaje avanzado para el carbón activado | 159 |
| 9.3 | Algoritmo para la descontaminación cutánea | 161 |
| 9.4 | Algoritmo para la descontaminación ocular | 163 |
| 9.5 | Guía para enfermería, para la realización de las técnicas de descontaminación digestiva. | 165 |
| 10 | Otras publicaciones de la doctorando | 169 |

I.- Agradecimientos

A mi Director de Tesis y Tutor, el Prof. Santiago Nogué, le debo casi todo lo que soy en referencia a mi carrera investigadora. A raíz de una casual colaboración inicial, despertó en mí la curiosidad, el ansia de saber y de preguntar, más allá de la propia actividad asistencial diaria; es decir me enseñó a investigar.

Empezamos juntos, casi sin darnos cuenta, un camino de trabajos correlativos, que el último enlazaba con el siguiente, creando una línea de investigación sobre la descontaminación de pacientes intoxicados, en primer lugar de descontaminación digestiva y posteriormente de descontaminación química, que sirvió para incorporar la mejor evidencia científica que existía en el momento y proponer nuevas metas a nuestro quehacer asistencial diario. Ello nos llevó a perfeccionar indicaciones, tratamientos, técnicas de descontaminación y de cuidados, y a mejorar en eficacia, eficiencia y efectividad, aumentando en definitiva, la calidad asistencial del paciente intoxicado en urgencias, creando también indicadores de calidad en el campo de la toxicología clínica.

Todo este trabajo ha llevado a la Unidad de Toxicología y al Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona, a sus integrantes, tanto médicos como enfermeras, y al Dr. Santiago Nogué como líder, a ser referentes en el campo de la descontaminación y de la calidad toxicológica en Cataluña, en España e, incluso, a nivel internacional.

No cabe duda también de que todo este tiempo de labor en común, nos ha llevado a una profunda amistad que aún hace más fácil la convivencia, la ilusión y el trabajo diario. Por todo ello le digo gracias.

A mi Co-director el Dr. Òscar Miró, le agradezco la ayuda prestada en la asesoría de diseño y estadística en muchos de los estudios realizados y por estar siempre presente, con su sabiduría investigadora, para ser consultado. Por ello, forma parte de muchos trabajos de esta línea de investigación que se presenta en esta Tesis, al tiempo que ha sabido generar en mí la motivación complementaria que necesitaba para mi formación como investigadora.

A mis compañeros enfermeros, a los médicos del Servicio de Urgencias y a todos los mandos de enfermería que he tenido a lo largo de estos años, les agradezco que

hayan colaborado o facilitado el camino para que todos los estudios de esta Tesis se hayan podido llevar a cabo.

A mí familia porque les quiero y me quieren, porque me han aguantado y ayudado cuando me han visto ocupada fuera del horario laboral y porque han tenido paciencia cuando yo no estaba de humor. A mi hija Verónica por ayudarme y animarme. A mi pareja por todo el apoyo y esfuerzo que también ha tenido que hacer. A mi madre por estar siempre a mi lado y a mi padre, que por desgracia ya no está entre nosotros, que me inculcó el estudio y sacrificio.

La realización de esta Tesis no ha sido fácil, probablemente, ninguna lo es. Empezó a gestarse hace años, en una época en que el desarrollo profesional de la enfermera no contaba con las condiciones necesarias para llevarla a cabo, al faltar las bases para desarrollar la capacidad investigadora, el estímulo para adquirirla y el reconocimiento académico. Todavía hoy, y después del cambio a Grado de nuestra profesión y del equiparamiento teórico con otras carreras universitarias, como enfermera asistencial que soy, no dispongo en mi horario laboral de tiempo para investigar, por lo que podríamos decir que esta Tesis ha sido realizada “entre fogones”. Y, aunque no tengo la edad habitual en la que se alcanza el título de Doctora, para mí es una gran ilusión llegar a esta meta. Considero que es la culminación de mi trayectoria como enfermera, profesión que desde su inicio ha sufrido grandes cambios y a los que me he podido ir adaptando tanto en la vertiente asistencial como en la imprescindible formación.

El recorrido llevado a cabo en mi profesión me ha confirmado que:

"Se puede albergar un sueño durante años y años, y convertirlo en realidad de repente". *Anónimo*

“Siempre que te pregunten si puedes hacer un trabajo, contesta que sí y ponte enseguida a aprender cómo se hace”. *Franklin D. Roosevelt*

“Todas las personas tienen la disposición de trabajar creativamente. Lo que sucede es que la mayoría jamás lo nota”. *Truman Capote*

II.- Abreviaturas y acrónimos

| | |
|----------------|--|
| AACT | <i>American Academy of Clinical Toxicology</i> |
| AAS | Ácido Acetil Salicílico |
| ADQ | Área de Descontaminación Química |
| BAL | <i>British Anti-Lewisite</i> |
| CA | Carbón Activado |
| CALITOX | Indicadores de Calidad Toxicológicos |
| CIE-10 | Clasificación Internacional de Enfermedades de la OMS (versión 10) |
| CIT | Centro de Información Toxicológica |
| CMD | Conjunto mínimo de datos |
| CO | Monóxido de carbono |
| DD | Descontaminación Digestiva |
| DE | Desviación Estándar |
| DECO | Descontaminación Cutánea u Ocular |
| EAPCCT | <i>European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicologists</i> |
| ECG | Electrocardiograma |
| FDA | <i>Food and Drug Administration</i> |
| FC | Frecuencia Cardíaca |
| FR | Frecuencia Respiratoria |
| GCS | Clasificación del grado de coma según la escala de Glasgow |
| GHB | Éxtasis líquido (Gamma-hidroxiбутирато) |
| HCB | Hospital Clínic de Barcelona |
| IMA | Intoxicación Medicamentosa Aguda |
| IOH | Intoxicación por Alcohol Etílico |
| IOT | Intubación orotraqueal |
| IPD | Intoxicación por productos domésticos |
| ISRS | Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina |
| IUT | <i>International Union of Toxicology</i> |
| JI | Jarabe de Ipecacuana |
| LG | Lavado Gástrico |
| LI | Lavado Intestinal |
| MAT | Modelo Andorrano de Triage |
| MDMA | 3,4-metilendioximetanfetamina |
| O ₂ | Oxígeno |
| OMS | Organización Mundial de la Salud |
| PAM | Presión Arterial Media |

| | |
|---------------------|--|
| PNT | Procedimiento Normalizado de Trabajo |
| PVC | Cloruro de polivinilo |
| Sat. O ₂ | Saturación de oxígeno de la hemoglobina |
| SDA | Sobredosis por drogas de abuso |
| SEMES | Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias |
| SNC | Sistema Nervioso Central |
| SNG | Sonda nasogástrica |
| SPSS | <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> |
| SU | Servicio de Urgencias |
| TC | Tomografía computarizada |
| TACA | Triage Avanzado de Carbón Activado |
| T ^a | Temperatura |
| UCI | Unidad de Cuidados Intensivos |
| χ ² | Ji al cuadrado |

III.- Índice de Figuras

| Figura | Leyenda abreviada | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Jarabe de ipecacuana | 32 |
| 2 | Sonda de Salem | 35 |
| 3 | Sonda de Levin | 35 |
| 4 | Sonda original de Faucher | 36 |
| 5 | Sondas actuales de Faucher | 37 |
| 6 | Comparativa de sondas de lavado gástrico | 37 |
| 7 | Carbón activado al microscopio | 39 |
| 8 | Carbón activado para uso médico | 40 |
| 9 | Carbón activado indicado para pacientes | 41 |
| 10 | Sulfato sódico | 42 |
| 11 | Área de descontaminación química. Hospital Clínic. Barcelona | 47 |

IV.- Procedencia de las Figuras

| Figura | Leyenda abreviada | Tomada de: |
|---------------|---|---|
| 1a | Jarabe de ipecacuana | http://es.wikipedia.org/wiki/Carapichea_ipecacuanha |
| 1b | Jarabe de ipecacuana | De la doctorando |
| 2 | Sonda de Salem | De la doctorando |
| 3 | Sonda de Levin | De la doctorando |
| 4 | Sonda original de Faucher | http://it.wikipedia.org/wiki/Sonda_Faucher |
| 5a | Sondas actuales de Faucher | De la doctorando |
| 5b | Sondas actuales de Faucher | De la doctorando |
| 6 | Comparativa de sondas de lavado gástrico | De la doctorando |
| 7 | Carbón activado al microscopio | http://www.carbotecnica.com/html/elcarbonactivado.htm |
| 8a | Carbón activado para uso médico | De la doctorando |
| 8b | Carbón activado para uso médico | De la doctorando |
| 9a | Carbón activado indicado para pacientes | De la doctorando |
| 9b | Carbón activado indicado para pacientes | De la doctorando |
| 10a | Sulfato sódico | De la doctorando |
| 10b | Sulfato sódico | http://es.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_sodio |
| 11 | Área de descontaminación química. Hospital Clínic. Barcelona | De la doctorando |
| Anexo 5 | Guía de recomendaciones para las técnicas de enfermería para la descontaminación digestiva en caso de intoxicaciones. | De la doctorando |

V.- Índice de Tablas

| Tabla | Leyenda abreviada | Página |
|--------------|---|---------------|
| 1 | Principales hidrocarburos que se encuentran disponibles en forma líquida en nuestro medio | 45 |
| 2 | Criterios de una IMA para valorar su evolución clínica global como satisfactoria | 60 |
| 3 | Acontecimientos clínicos de nueva aparición en una IMA y considerados graves | 62 |

VI.- Prefacio

La presente Tesis Doctoral refleja el trabajo de 12 años en una doble línea de investigación propia del Servicio de Urgencias y que guardan una estrecha relación entre ambas. Por un lado, la descontaminación de los pacientes que acuden al Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona tras una exposición a productos tóxicos por vía oral, cutánea o digestiva y, por otro, la valoración de la calidad asistencial en el campo de la toxicología clínica a través de indicadores.

Las investigaciones llevadas a cabo por la doctorando y otros miembros del Servicio de Urgencias del Hospital y, en particular, de su Sección de Toxicología Clínica, han generado comunicaciones en diversos Congresos Nacionales e Internacionales, así como diversas publicaciones científicas, doce de las cuales forman el cuerpo de esta Tesis Doctoral.

1.- Introducción

1.1- Concepto de tóxico e historia de la Toxicología

1.1.1- Tóxico

Un tóxico es cualquier sustancia, artificial o natural, que posea toxicidad, es decir, que tenga capacidad de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo cuando entra en contacto con él (Nogué S, 2012). Ningún agente químico puede ser considerado como no tóxico, puesto que cualquier sustancia, es capaz de producir un efecto tóxico si se administra la dosis suficiente. Esto queda representado en la famosa frase de Paracelso "sólo la dosis hace al veneno"; sin embargo unas tienen mayor toxicidad que otras, porque son tóxicas a dosis muy pequeñas.

1.1.2.- Factores que influyen en la toxicidad

La toxicidad de una sustancia depende de sus características químicas, o sea, de su toxicidad inherente (dosis mínima necesaria para producir efecto tóxico, tipo de efecto tóxico y gravedad del mismo), pero también de la dosis o cantidad de sustancia que entra en contacto con un ser vivo y de las características del organismo con el que entra en contacto.

La toxicidad (Repetto *et al*, 2009) puede variar en función de diversos factores como la vía de administración (ingesta, inhalación, inyección, contacto), el tiempo de contacto, el número de exposiciones (solo una dosis o múltiples dosis en el tiempo), la forma física del agente (sólida, líquida o gaseosa) y el estado de salud del individuo, entre otros factores

1.1.3.- Toxicología

La ciencia que se ocupa del estudio de los tóxicos se conoce como Toxicología y el estado de un ser vivo que se encuentra bajo los efectos nocivos de un tóxico se denomina intoxicación (Bello J, López de Ceirán A, 2001). La toxicología estudia fundamentalmente los efectos perjudiciales de los agentes químicos en los sistemas biológicos y establece, además, la magnitud del daño en función de la exposición de los organismos vivos a dichos agentes, buscando a su vez identificar, prevenir y tratar las enfermedades derivadas de dichos efectos.

En los últimos 150 años, la toxicología se ha expandido, asimilando conocimientos de varias ramas como la biología, la química, la física y las matemáticas. Mateo Orfila (Mahón 1787, Paris 1853) es considerado como el «padre» de esta disciplina

1.1.4.- Historia de la Toxicología

El contacto del hombre con los productos tóxicos es tan antiguo como la propia humanidad. Muy probablemente, el *homo sapiens* experimentaría en su propio cuerpo el efecto de plantas tóxicas que ingería con fines alimentarios, al tiempo que sufría envenenamientos por picaduras o mordeduras de animales como las serpientes. Pero también supo encontrar utilidad a los venenos, como lo demuestra el hecho de que se hayan encontrado puntas de flecha del Paleolítico impregnadas con sustancias tóxicas utilizadas para la caza hace ya más de 300.000 años. De hecho, el vocablo “tóxico” deriva del griego *toxikon* y que hace referencia al veneno de las flechas usadas para la caza en la antigüedad) (Vallverdú J, 2005). De la Edad del Bronce se han encontrado alusiones al fruto de la adormidera *Papaver somniferum*. Durante la Antigüedad, en Mesopotamia, se han constatado los conocimientos sobre el ranúnculo, la *euphorbia* y la belladona. En Palestina, Salomón describió el estado tóxico de la embriaguez alcohólica. Moisés ya describe en la Biblia el cardenillo, un depósito azulado de sulfato de cobre, que se forma sobre las cubiertas y recipientes de cobre y que es tóxico.

En el Antiguo Egipto, la casta sacerdotal era la que conocía y poseía los venenos. El Papiro Ebers (1500 a.C.) presenta las primeras referencias escritas explícitas sobre venenos, describiendo el opio, el acónito y metales tóxicos como el plomo. El Papiro Saqqara (1250 a.C.) describe también el efecto y la dosis letal de las almendras amargas, 70 almendras para un adulto y 10 para un niño. Posteriormente se descubrió que estas almendras contienen compuestos azufrados del cianuro.

En Grecia, era el Estado quien controlaba y usaba el veneno como arma de ejecución. Platón describió a sus discípulos la muerte de Sócrates, condenado a beber la cicuta. Hipócrates, en el siglo V a.C., narró también los principios de la toxicología, haciendo referencia al control de la absorción del tóxico. Describió el llamado “cólico saturnino” de la intoxicación por plomo o saturnismo, ya que los alquimistas de la época llamaban saturno, por el dios Saturno, al plomo. Nicandro de Colofón, un escritor griego que vivió en el siglo II a.C., enseñó a sus discípulos dos poemas, *Alexipharmaca*, sobre las propiedades tóxicas de determinadas sustancias y *Theriaca*, sobre antídotos y otros tratamientos para los envenenamientos.

Cabe destacar el caso de Mitrídates VI (132-63 a.C.), rey del Ponto, que tenía miedo a ser envenenado, por lo que tomaba regularmente pequeñas cantidades de hasta 54 sustancias tóxicas diferentes para habituarse a ellas y tratar de hacerse inmune. Cuenta la leyenda, que cuando su reino fue conquistado por Pompeyo, intentó suicidarse ingiriendo un veneno que no llegó a producirle la muerte, por estar supuestamente inmunizado, y que tuvo que pedir a uno de sus soldados que le clavase su espada. De ahí que se llame mitridatismo al fenómeno por el cual algunos tóxicos, tras una exposición a bajas dosis y tiempo prolongado, necesitan aumentar su concentración o dosis para poder provocar el mismo efecto tóxico que antes (Watson G, 1996).

En la Roma Clásica, el veneno se encontraba en manos de los poderosos, generales, políticos y aristócratas. Aun así, había plebeyos que se dedicaban de forma profesional al envenenamiento. Destaca el caso de Locusta, esclava condenada a muerte y que fue contratada por Agripina para matar al emperador Claudio (año 54 de nuestra Era). La ley Cornelia, obra de Lucio Cornelio, establecía penas y castigos a los envenenadores, a muerte en el caso de los plebeyos y confiscación de bienes si se trataba de un patricio el condenado. En Pompeya se han encontrado sortijas y vasos con receptáculos para contener venenos. Dioscórides, en su *De Materia Medica*, describió un gran grupo de plantas con propiedades tóxicas e hizo hacer una primera clasificación de los venenos.

Desde el año 364 d.C., cuando Valentiniano I fue proclamado Emperador de Roma, y hasta el Renacimiento, hubo una gran difusión del veneno con fines criminales; no en vano en Europa, siete Papas y nueve sucesores para el Sacro Imperio Romano Germánico, fueron envenenados. En la Alta Edad Media destacan, por un lado, el persa Avicena, quien recogió en “El canon de medicina” la intoxicación por opio y, por otro, el sefardí Maimónides que escribió un texto sobre “Venenos y sus antídotos”, donde por primera vez se describe que para tratar la picadura de serpiente se debía succionar el veneno.

En el s. XV existía en Venecia el Consejo de los Diez, el cual realizaba un listado de víctimas que, dependiendo del rango social y la dificultad de aproximación a la misma, establecía el precio de los envenenamientos. Igualmente, cuando el encargo se había cumplido, en el registro se anotaba un *factum* (hecho, en latín). En Italia se puede resaltar también a la familia Borgia como grandes usuarios de venenos. Como anécdota, Ladislao rey de Nápoles en el s. XIV, murió envenenado por su amante que llevaba el tóxico impregnado en sus genitales (absorción cutánea). En esta época se

generalizó la figura del catavenenos y la idea de que el veneno era un arma de mujer, bien representada por Lucrecia Borgia (Muñoz A, 2012).

Paracelso (1493-1541) enunció en el siglo XVI tres de los principios básicos de la toxicología que siguen aún hoy en día vigentes: La experimentación animal es fundamental para conocer cómo se desarrolla la respuesta del organismo frente a la sustancia tóxica, una misma sustancia puede tener propiedades tóxicas y terapéuticas y *dosis sola facit venenum*, esto es, la dosis es determinante para la toxicidad de cualquier sustancia (Guitart R, 2014).

En el siglo XVII y en Sicilia se amplió mucho el uso de venenos, destacando el *Acqua Tofana*, a base de hidruro de arsénico y cantáridas. Julia Tofana era una viuda siciliana que había hecho su fortuna casándose y envenenando a su marido (o maridos), para posteriormente vender al mejor postor la receta de su agua, receta que incluso llegó a manos del médico de Carlos V (Martinez de Lezea T, 2011). Finalmente, delatada por una de sus clientas a la que no surgió el efecto deseado, fue condenada a muerte y ejecutada en año 1633. También en Italia, Catalina de Medici (1519-1589) tuvo tal fama de envenenadora que recibir un regalo suyo era tomado directamente como un intento de envenenamiento. En Francia se puede destacar de este período a la Marquesa de Brinvilliers (1630-1676) y a una cortesana conocida como La Voisin (Cathérine Monvoisin (1640-1680), implicada en un intento de envenenamiento de Luis XIV. Se decía en los mentideros de la época que ambas eran discípulas de la propia Catalina.

Bernardino Ramazzini (1633-1714) es considerado el padre de la medicina ocupacional (Guitart R, 2014). Descubrió que muchas enfermedades que afectaban a mineros, pintores y otros profesionales eran de causa laboral. De él ha quedado para la historia una recomendación para todos los médicos: “Cuando llegues a la cabecera de tu paciente, pregúntale en qué trabaja, para ver si en la búsqueda de su sustento, no radica la causa de su mal”. De hecho, las dos obras más antiguas sobre la acción de los tóxicos ambientales son del citado Ramazzini (1700) “*De morbis artificum diatriba*”, y del sevillano Ximenez de Lorite (1790): “De los daños que pueden ocasionar a la salud pública la tolerancia de algunas manufacturas dentro de los pueblos”.

Pero a finales del siglo XVII y principios del XVIII y en coincidencia con el desarrollo de la ciencia, el veneno se difunde entre todos los estratos sociales y se comienza a estudiar desde un punto de vista más científico (Corbella J, 1998). De esa época

destaca por encima de todos la figura de Mateu-Josep-Bonaventura Orfila i Roger. Nacido en 1787 en Mahón, se formó en Medicina, Química y Mineralogía en Valencia, Madrid y Barcelona, pero sus inquietudes le llevaron a París donde desarrolló la parte más importante de su actividad investigadora y docente, consiguiendo otorgar a la Toxicología el rango de Ciencia al utilizar con ella el método científico. Entre 1813 y 1817, aparecieron sus dos principales obras - *Traité des Poisons* y *Eléments de chimie médicale* - que le reportaron un gran reconocimiento entre la comunidad científica francesa y mundial, y donde clasificó por primera vez a todos los venenos según su origen de procedencia: el Reino Animal (como las picaduras de serpiente), el Reino Vegetal (todas las plantas tóxicas, como la belladona) y el Reino Mineral (como el mercurio o el sulfato de plomo). Además, Orfila demostró en 1828 que el veneno no se queda en el tubo digestivo como se pensaba hasta entonces, sino que es capaz de llegar a las vísceras y órganos internos del cuerpo.

En 1836, James Marsch (1794-1846) estudiando los datos de Orfila, ideó un sistema para investigar el arsénico como veneno en los homicidios. Para ello, si combinaba la muestra problema con ácido sulfúrico y arsénico de zinc, se generaba gas arsina, si la muestra contenía arsénico, un gas inflamable que si se encendía se descomponía en arsénico metálico puro que, cuando se pasaba a una superficie fría, aparecía un depósito de plata-negra. Tan sensible fue la prueba que podría detectar arsénico con tan sólo una quincuagésima parte de un miligramo. Gracias a esta invención, el arsénico empezó a perder la hegemonía como primera opción en los envenenamientos homicidas.

La Primera Guerra Mundial (1914-18) representa un doble hito en la historia de la toxicología. Por primera vez van a sintetizarse y usarse armas químicas (gas cloro, *lewisita* y otros), es decir, productos químicos diseñados o adaptados no para el bien de la humanidad sino para hacer daño al ser humano (Gilbert M, 2011). Pero al mismo tiempo, y también por vez primera, se crea un antídoto quelante (BAL o *British Anti-Lewisita*) lo que representa el inicio de la época de quelantes con base científica y finalidad terapéutica.

En la época posterior a finalizar esta guerra y más aún después de la segunda guerra mundial (1939-45), la industria inunda los mercados con nuevos productos químicos, cuya síntesis crece de forma exponencial, con finalidad agrícola (insecticidas, herbicidas, raticidas), industrial (disolventes y muchos otros), doméstica (productos de limpieza) o terapéutica (medicamentos), con lo que se multiplica el riesgo de exposición tóxica por parte de la población, lo que se traduce en un gran aumento de

las intoxicaciones, algunas de ellas con carácter epidémico y tristemente famosas: focomelias por talidomida en la década de los años 60 del siglo XX, el síndrome del aceite de colza en España en 1981 con 20.000 afectados y 330 muertos o la inhalación de metil-isocianato en Bophal en 1984 con más de 5.000 muertos en una noche, por citar sólo algunos ejemplos (Moro J, Lapierre D, 2001).

En los últimos 50 años se ha producido también otro importante punto de inflexión en la historia de la toxicología (Guitart R, 2014. Corbella J, 1998), con la “socialización” del consumo de drogas de abuso. Hasta entonces, el campo de las adicciones estaba presidido por el alcohol y el tabaco, pero a partir de esa fecha irrumpen los opiáceos, y muy en particular la heroína, el cannabis, los derivados anfetamínicos y sobre todo la cocaína hasta el punto de que esta última se ha convertido en la droga ilegal que genera en el siglo XXI el mayor número de consultas a los servicios de urgencias (Miró Ò, 2010).

Pero la sociedad no se mantuvo pasiva ante este desarrollo de productos tóxicos y de intoxicaciones. Así en 1953 se creó en los EE.UU el considerado como primer Centro de Información Toxicológica (CIT), en el Presbyterian St Luke’s Hospital de Chicago, inaugurando así una larga lista de CIT en todo el mundo, incluyendo España cuando se crea en Madrid en 1971. En los años 50 se inician también las revistas científicas especializadas en el campo de la toxicología, como la *Toxicology and Applied Pharmacology*, creada por Coulston, Lehman y Hayes (Peña LN *et al*, 2010).

En 1955, Lehman y colaboradores formalizaron el programa experimental de evaluación de seguridad de alimentos, drogas y cosméticos de los Estados Unidos en 1955. Este programa se mantuvo vigente hasta 1982 cuando fue reconvertido por la oficina de Administración de Drogas y alimento de ese país en la FDA (*Food and Drug Administration*), de gran vigencia a día de hoy. En 1964 se crea en Bruselas la *European Association of Poison Control Centers and Clinical Toxicologists* (EAPCCT) y en 1980 se funda en Bruselas la *Internacional Unión of Toxicology* (IUT). (Dueñas-Laita A, 2012).

Como toda disciplina científica, la toxicología continua evolucionando, sufriendo transformaciones que determinan su forma y objetivos. La última y más acorde con los tiempos es la de la aparición de una nueva especialidad, la toxicogenómica. También, el desarrollo de la bioinformática está empezando a desarrollar el estudio sobre la toxicidad bajo entornos virtuales computarizados, y a la existencia de bases de datos en red, persiguiendo el aumento del control sobre el entorno, lo que debería traducirse

en una mayor seguridad. En el fondo, parece que la toxicología puede reducirse al intento por conocer de antemano aquello que pueda resultar perjudicial, para decidir más tarde qué hacer con ello (Vallverdú J, 2005).

1.2.- Tratamiento de las intoxicaciones

Hoy en día, el tratamiento de las intoxicaciones se basa en cuatro pilares: las medidas de soporte general, las que reducen o frenan la absorción de los tóxicos (con técnicas descontaminantes), las que aumentan la excreción de los tóxicos ya absorbidos (con técnicas de depuración) y las que antagonizan o neutralizan el efecto de los tóxicos (antídotos) (Nogué S, 2012).

Desde una perspectiva histórica, el tratamiento de las intoxicaciones ha experimentado una evolución acorde con los conocimientos científicos de la época. En los albores de la humanidad, el individuo debía asistir atónito y perplejo a los signos y síntomas de las intoxicaciones, probablemente centradas sobre el tubo digestivo (náuseas, vómitos y diarreas) y posiblemente causadas por la ingesta de plantas tóxicas o alimentos en mal estado de conservación, es decir, las primeras intoxicaciones debieron ser toxoinfecciones alimentarias. Frente a ellas es posible que no se hiciese nada o que quizás, de forma intuitiva, se provocase el vómito con el objetivo de eliminar la toxina ingerida de forma accidental.

En paralelo y en la misma época, el hombre debió sufrir también los efectos de las picaduras (escorpiones, arañas, abejas, avispas, medusas y otros) o mordeduras (serpientes) de animales venenosos. Probablemente, el tratamiento tópico a base de fango, arena o extractos de plantas debió ser la terapéutica aplicada, más con finalidad de alivio sintomático que de descontaminación. (Laguna A, 2009).

Pero un hecho muy sorprendente es mirar 2100 años hacia atrás y constatar que Mitrídates VI (132-63 a.C.), rey del Ponto (actualmente territorio turco) ya tuviese tan bien definido el concepto de antídoto. En efecto, Mitrídates recurría a la ingesta regular de una pócima de 54 sustancias, conocida como mitridato o antídoto de Mitrídates (*mithridaticus antidotus*) y en cuya composición entraban el opio, el agárico, aceite de víboras y otros ingredientes, con el objetivo de inmunizarse frente a los efectos tóxicos de los intentos de asesinato de sus enemigos políticos. La era antidótica sufriría un gran paréntesis a partir de esa fecha y que no se cerraría hasta principios del siglo XX

con el descubrimiento y aplicación del dimercaprol o BAL como antídoto de algunos gases de guerra y de metales pesados (Guitart R, 2014).

La aplicación de técnicas depurativas de tóxicos ya absorbidos es relativamente muy reciente. No fue posible forzar la diuresis hasta que se popularizó el uso de las perfusiones intravenosas a finales del siglo XIX. La diuresis forzada se convirtió en una técnica de depuración renal de los tóxicos muy popular en la década de los años 60 del pasado siglo, en coincidencia con la frecuentísima intoxicación barbitúrica, pero actualmente está en desuso (Mawer GE *et al*, 1968). La depuración extrarrenal tuvo que esperar al nacimiento de la hemodiálisis y a que Schreiner en 1955 realizase por primera vez una hemodiálisis a un intoxicado por salicilatos (Schreiner GE *et al*, 1955).

Pero el gran logro en la terapéutica toxicológica del siglo XX, y que sigue plenamente vigente, es la aplicación de medidas sintomáticas y de soporte general, especialmente en los casos graves, siendo las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) las que reciben estos casos. Este importante cambio en la estrategia terapéutica se debe a Clemmessen y Nilsson y se conoce como método escandinavo (Clemmessen C *et al*, 1961).

El papel histórico de las medidas de descontaminación se detalla a continuación.

1.2.1.- Técnicas de Descontaminación

1.2.1.1.- Técnicas de Descontaminación Digestiva

A lo largo de la historia, el ser humano siempre ha querido relacionar lo que comía con enfermedades o intoxicaciones, por lo que muy pronto se vio en la necesidad de vaciar el estómago de productos tóxicos o en mal estado. En la antigua Grecia el vaciamiento del estómago se realizaba con sustancias naturales que producían el vómito.

En la actualidad, los eméticos han caído en desuso y sólo se utilizan en contadas ocasiones en las que el tóxico no puede ser adsorbido por el carbón activado (CA) o rescatado mediante un lavado gástrico (LG). Aunque a lo largo de la historia se han usado diversos eméticos, como el sulfato de cobre o las soluciones salinas saturadas, actualmente sólo se recomienda el jarabe de ipecacuana (JI) (ver más adelante), porque es el que genera menos efectos secundarios. La estimulación mecánica de la

faringe como método de provocación del vómito, presenta dos inconvenientes: no siempre provoca el vómito y el retorno gástrico que consigue es poco productivo. Podría utilizarse ante situaciones sin otro método alternativo, pero es un método generalmente desaconsejado (Nogué S, 2012).

A finales del siglo XIX, la medicina comenzó a desarrollar técnicas de LG mediante el sondaje, pero las sondas eran tan gruesas e incómodas que realmente su eficacia se basaba más en que provocaban el vómito al paciente, que en succionar el contenido gástrico.

1.2.1.1.1.- Jarabe de ipecacuana

La *Carapichea ipecacuana* de la familia de las rubiáceas, es una planta floral cuya raíz se utiliza para hacer el jarabe de ipecacuana, ipecacuana o simplemente ipeca, un emético muy efectivo y utilizado en medicina desde hace más de 300 años. Su nombre viene del vocablo tupí *i-pe-kaa-guéne*, que significa 'planta del borde del camino que te hace sentir enfermo'. Es originaria de Brasil. En botánica se le ha dado diversos nombres científicos y todos son sinónimos: *Cephaelis acuminata*, *Cephaelis ipecacuanha*, *Psychotria ipecacuanha* y *Uragoga ipecacuanha*, entre otros (Figura 1).

El JI, fue introducido en Europa y más concretamente en París en 1672, por un viajero procedente de Sudamérica llamado Legros. En 1680, un comerciante parisino llamado Garnier obtuvo unos 68 kg de la sustancia e informó a un físico llamado Helvétius de sus cualidades en el tratamiento de la disentería. Helvetius vendió el remedio en exclusiva para Luis XIV, pero el secreto lo entregó al gobierno francés, que hizo pública la fórmula en 1688.

La parte de la ipecacuana usada en medicina es la raíz, la cual está dividida en unas pocas bifurcaciones; la planta es angulosa y retorcida, con un ramal grueso y está compuesta por anillos de diverso tamaño, de una textura grasa en todo su frescor y trepa del tronco central de los árboles de la selva amazónica. Los diferentes tipos de raíces que se encuentran en el mercado (gris, roja, marrón) son producidas por la misma planta y las diferencias provienen de la edad de la planta, el modo de secado, etc. Como principios activos presenta alcaloides bis-isoquinoleínicos (2-3,5%), siendo los principales la emetina (hasta 75% del total) y la cefalina. Además, presenta un compuesto propio, llamado ipecósido.

El JI es el emético más eficaz, pero no debe ser confundido con el extracto fluido de esta sustancia, que es 14 veces más potente y puede causar la muerte. Tiene sabor dulzón y anisado. Actúa como emético, por un lado por efecto irritante local en las vías digestivas y, por otro, a nivel cerebral en la zona de quimiorreceptores bulbares (*chemoreceptor trigger zone*, CTZ o zona gatillo), (Allport RB, 1959). Este jarabe puede ser eficaz incluso después de haber ingerido fármacos con propiedades antieméticas como las fenotiazinas. La ipecacuana puede producir efectos tóxicos en el corazón, por su contenido de emetina, pero habitualmente no constituye un problema si se utiliza a las dosis aconsejadas con fines eméticos. Si no surge el vómito, puede administrarse una segunda dosis de jarabe de ipecacuana o debe procederse al LG o a la administración de CA.

En España, ningún laboratorio farmacéutico ha comercializado nunca el JI (Figura 1), por lo que debe prepararse mediante una fórmula magistral (extracto de ipecacuana: 7 gramos; glicerina: 10 gramos; jarabe c.s.p. 100 ml) y se emplea para provocar el vómito en algunas intoxicaciones por ingestión, aunque en la actualidad está en desuso (AACT-EAPCCT 2013a).



Figura 1.- Jarabe de ipecacuana. A la izquierda se muestra la planta *Cephaelis ipecacuanha*, de donde se extraen los principios activos con los que se prepara el jarabe (fórmula magistral). A la derecha, envase conteniendo el jarabe y que se está vertiendo en un vaso para administrar a un paciente que ha ingerido un producto tóxico en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.

El vómito se produce a los 20-30 min de ingerir el jarabe en el 80% de los casos y éstos pueden durar hasta 90 min. La dosis recomendada en adultos es de 30 ml en

200 ml de agua. En niños, la dosis será de 5 ml en 50 ml de agua (6-8 meses de edad), de 10 ml en 100 ml de agua (de 9-18 meses de edad) o de 15 ml en 150 ml de agua (de 19 meses a 12 años de edad). Si esta dosis no provoca el vómito, se puede repetir en todos los casos, pero solamente una vez.

El JI puede estar indicado en personas conscientes, que han ingerido productos mal adsorbidos por el CA, como hierro o litio. Está contraindicado en ingestas de corrosivos o hidrocarburos, en sustancias que puedan ocasionar convulsiones, en ingestas de cuerpos extraños, pacientes en shock y en embarazadas. También en aquellos pacientes en los que el nivel de consciencia sea inferior a 12 según la escala de coma de Glasgow (GCS) (Nogué S, 2010a).

Los efectos secundarios o complicaciones descritas son: diarreas, somnolencia, letargo, vómitos repetidos que pueden llevar a un síndrome de Mallory-Weis y neumonía por broncoaspiración. La eficacia en prevenir la absorción viene determinada por el intervalo entre la ingesta y la administración de la ipecacuana. Mientras no se produce el vómito, una parte del tóxico es absorbida por el tubo digestivo y, por ello, la administración más allá de los 60 min está controvertida (Cooper C, 1998).

En la práctica clínica de un servicio de urgencias (SU), si se dispone del jarabe resulta muy fácil de preparar para su administración a los pacientes y consume poco tiempo a enfermería, pero los vómitos repetidos pueden atrasar otros tratamientos por vía oral (Henry JA *et al*, 1998).

1.2.1.1.2.- Lavado gástrico

El LG es una técnica muy tradicional para realizar vaciamiento gástrico. Este procedimiento se usa para limpiar el estómago de venenos, tóxicos u otras sustancias. Para ello, se inserta un tubo en el estómago, y a través de éste se irrigan fluidos que posteriormente se extraen para remover el material que pueda estar contenido dentro del órgano.

Aunque es fácil de realizar y muy útil, no deja de ser una técnica invasiva que debe limitarse a las situaciones en que realmente sea necesaria. Puede practicarse tanto en pacientes conscientes como con disminución de la consciencia, pero teniendo la precaución, en este último caso, de proteger la vía aérea si el intoxicado no tiene

reflejos faríngeos. Es primordial realizarlo lo más pronto posible en relación a la ingesta (Amigó M, 2006).

La enfermera es quien realiza la técnica del LG. Por tanto, debe tener muy claras sus indicaciones, contraindicaciones y la atención integral que debe recibir el paciente para actuar de forma eficaz, eficiente, con el máximo de seguridad y el mínimo de incomodidad para el paciente (Ruiz J *et al*, 2006).

Entre el material necesario para la práctica de un LG, resulta imprescindible una sonda. Se describen a continuación las características de las principales sondas utilizadas para este fin en la práctica clínica.

1.2.1.1.2.1.- Lavado gástrico con sonda de Salem

La sonda de Salem (Figura 2) es una sonda de inserción por vía nasal. Es radiopaca y consta de dos tubos de diferente calibre que discurren en paralelo a través de la sonda. La parte distal está multiperforada. Una de sus ventajas es que siendo radiopaca, se puede visualizar su correcta ubicación con una radiografía simple de tórax o abdomen.

Por el tubo más fino se introduce el líquido del lavado y por el más grueso se realiza la aspiración del contenido gástrico. Este tipo de sonda permite un lavado continuo, es decir, que mientras se introduce el agua para el lavado, se aspira de forma simultánea. El tubo de menor calibre permite también el flujo continuo de aire hacia el estómago, para facilitar la aspiración continua de la cavidad gástrica (López LC, 2014).

Pero los agujeros distales de esta sonda son muy pequeños, es decir, que permiten el rescate de productos tóxicos ingeridos en forma líquida y, por supuesto, del agua de lavado y lo que en ella esté disuelta, pero no de fragmentos grandes y mucho menos de pastillas enteras (Figura 2).

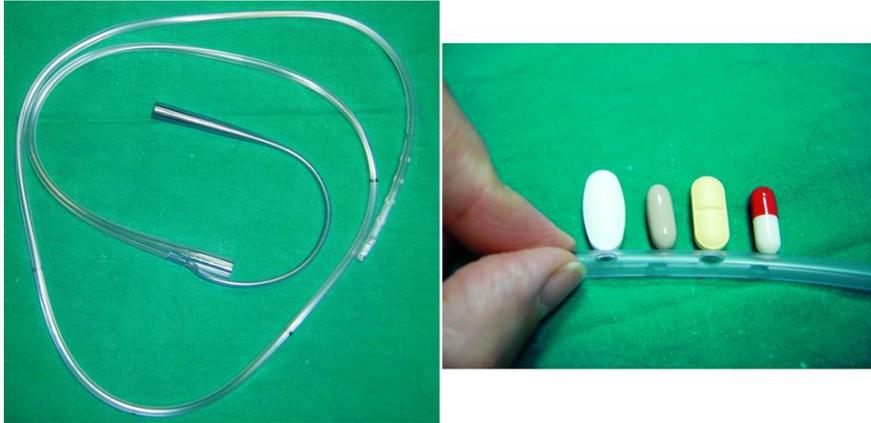


Figura 2.- A la izquierda, la sonda de Salem, de doble luz. A la derecha un detalle de su parte distal multiperforada y mostrando la práctica imposibilidad de que comprimidos o cápsulas no disueltas puedan rescatarse con este tipo de sonda.

1.2.1.1.2.2.- Lavado gástrico con sonda de Levin

La sonda de Levin también se introduce por vía nasal. Las hay de varios calibres, pero debe utilizarse siempre la de máximo calibre (habitualmente de color rojo en su parte proximal). También es multiperforada en su parte distal, y los agujeros son más grandes que en la sonda de Salem, lo que constituye su principal ventaja (Amigó M, 2012).

Puede ser o no radiopaca, aunque habitualmente no lo es. Consta de una sola luz y suele ser de un material más flexible que la sonda de Salem. Con este tipo de sonda (Figura 3), el lavado siempre ha de ser intermitente, es decir, se introduce el agua o líquido de lavado, se masajea el epigastrio-hipocondrio izquierdo y se recupera a través de la misma luz el contenido gástrico.

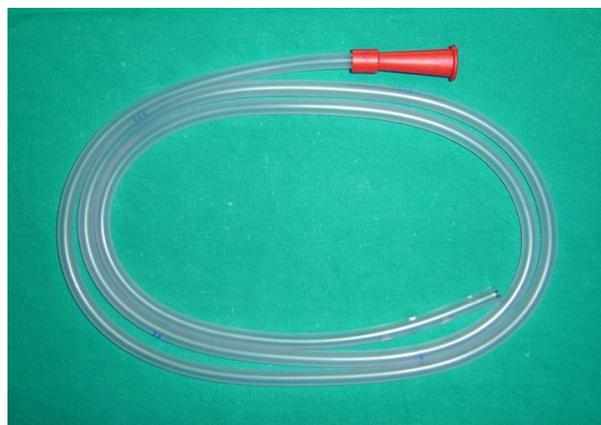


Figura 3.- Sonda de Levin para lavado nasogástrico.

1.2.1.1.2.3.- Lavado gástrico con sonda de Faucher

La sonda de Faucher es una sonda de gran calibre, por lo que sólo puede insertarse por vía oral y ha sido, durante muchos años, la sonda prioritaria para realizar el LG, ya que sus orificios distales, relativamente amplios, permiten mejor el rescate de partículas sólidas (AACT-EAPCCT, 2013b).

Se atribuye a Adolph Kussmaul, un médico alemán del siglo XIX (1822-1902), la colocación de un tubo gástrico con finalidad terapéutica por primera vez en la historia (hacia 1869), para tratar la dilatación gástrica. Pero la sonda de Faucher lleva el nombre de su inventor, Henry Faucher (Paris, 1848), quién en 1879 y basándose en los estudios de un médico español, José Armangué, presentó por primera vez a sus colegas de la Academia de Medicina de París, su comunicación sobre el uso de la nueva tubería y la técnica de lavado gástrico (Faucher H, 1880). Su sonda era de goma, con ambos extremos abiertos. El extremo proximal requería de la presencia de un embudo de metal o de vidrio a través del cual era posible llevar a cabo lavados y aspiraciones gástricas (Figura 4). Posteriormente, Faucher escribió diversos artículos científicos sobre su nueva sonda e hizo del tema su tesis doctoral (Faucher H, 1881).

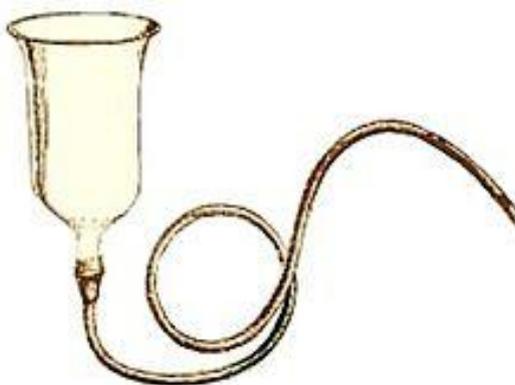


Figura 4.- Sonda diseñada por Faucher a finales del siglo XIX. En su parte proximal, un cono de vidrio para facilitar el lavado gástrico.

En los 100 años siguientes, el lavado gástrico con sonda de Faucher pasó a ser el paradigma del tratamiento de las intoxicaciones agudas, con prácticamente el mismo tipo de sonda y la misma técnica de lavado que propuso Faucher (Figura 5). En la actualidad, el tubo de Faucher es un tubo de goma, PVC o más recientemente de silicona transparente (Figura 5) y se caracteriza siempre por su gran diámetro.

Se inserta a través de la boca del paciente, hasta llegar a colocarlo en el estómago. El tubo tiene una longitud de unos 150 cm, con un extremo distal abierto y ligeramente abocinado y dos, tres o cuatro aberturas laterales. Algunas sondas tiene marcas, cada 5 cm de 15 a 75 cm. La sonda está disponible en varios tamaños, del 27 al 36 Ch. La unidad de medida de la sonda, se expresa a través de la escala francesa de Charrière (Ch), o french en inglés (fr): 1fr equivale a 1/3 mm (0,33 mm de diámetro).



Figura 5.- A la izquierda, sonda de Faucher, de goma y semirrígida, en uso en el Hospital Clínic de Barcelona hacia 1980. A la derecha, modelo actual (2014), de silicona y más flexible.

La Figura 6 compara el tamaño de los orificios distales de los tres tipos de sondas que se acaban de describir.



Figura 6.- De arriba hacia abajo, se compara el tamaño de los orificios de la sonda de Faucher, de Levin y de Salem, y que van de mayor a menor. Sólo la primera de ellas permite el paso significativo de materia sólida.

1.2.1.1.3.- Carbón activado

El uso de los materiales de carbón se pierde la historia, de forma que es prácticamente imposible determinar con exactitud cuando el hombre comenzó a utilizarlos. Lo cierto es que antes del uso de lo que en la actualidad denominamos carbones activos, es decir carbones con una estructura porosa altamente desarrollada, ya se emplearon como adsorbentes el carbón vegetal, o simplemente maderas parcialmente quemadas.

Los primeros usos de estos primitivos carbones activos, generalmente preparados a partir de madera carbonizada (carbón vegetal), parecen haber tenido aplicaciones médicas. Así, en Tebas (Grecia) se halló un papiro que data del año 1550 a.C. en el que se describe el uso de carbón vegetal como adsorbente para determinadas prácticas médicas. Con posterioridad, en el año 400 a.C., Hipócrates recomendó filtrar el agua con carbón vegetal para eliminar malos olores y sabores y para prevenir enfermedades. En relación al tratamiento del agua con carbón activo, se sabe que en los barcos fenicios se almacenaba el agua para beber en barriles con la madera parcialmente carbonizada por su cara interna. Esta práctica se continuó hasta el siglo XVIII, como medio para prolongar el suministro de agua en los viajes transoceánicos. La primera aplicación industrial del carbón activo tuvo lugar en 1794, en Inglaterra, utilizándose como agente decolorizante en la industria del azúcar. En 1854 tiene lugar la primera aplicación a gran escala del carbón activo, cuando el alcalde de Londres ordenó instalar filtros de carbón vegetal en los sistemas de ventilación de las cloacas. En 1872 aparecieron las primeras máscaras con filtros de carbón activo utilizadas en la industria química para evitar la inhalación de vapores de mercurio (Chemviron carbón, 2014).

Sin embargo el término adsorción no fue utilizado hasta 1881, cuando Kayser describió como los carbonizados atrapan los gases. Por las mismas fechas, R. von Ostrejko, desarrolló varios métodos para producir carbón activo tal y como se conoce en nuestros días, más allá de simples carbonizados de materiales orgánicos o del carbón vegetal. Así, en 1901 patentó dos métodos diferentes para producir carbón activo. El primero consistía en la carbonización de materiales lignocelulósicos con cloruros de metales, lo que ha sido la base de lo que hoy en día es la activación química. En el segundo, proponía una gasificación suave de materiales previamente carbonizados con vapor de agua o CO_2 ; es decir una activación física, o más correctamente térmica (Martinez de Yuso A, 2012).

La Primera Guerra Mundial, y el uso de agentes químicos durante esta contienda, trajeron como consecuencia la necesidad urgente de desarrollar filtros de carbón activo para máscaras de gas. Sin duda este acontecimiento fue el punto de partida para el desarrollo de la industria de carbón activo y de un buen número de carbones activos, usados no solo en la adsorción de gases tóxicos sino en la potabilización de agua. A partir de este momento tuvo lugar el desarrollo de multitud de carbones activos para las aplicaciones más diversas: depuración de gases y aguas, aplicaciones médicas, soporte de catalizadores, etc. (Corbella J, 1998).

El CA empleado en Toxicología, es un polvo fino, negro, insípido, e inodoro y con textura arenosa. Se prepara a partir de materiales orgánicos con alto contenido en carbono, como lignito, turba, madera o petróleo mediante pirolisis controladas y activado por calefacción en vapor con aire o dióxido de carbono a 600-900°C, siendo lavado con ácidos inorgánicos (H_3PO_4) y secado para formar una estructura interna y externa llena de poros y partículas de pequeño tamaño que determinarán su capacidad de adsorción (Figura 7). Un área de superficie de calidad es del orden de 2.000 m²/g de carbón.



Figura 7.- Grano polvo de carbón activado visto al microscopio y en el que se observa su extrema porosidad, que le da su gran capacidad adsorptiva.

El CA adsorbe gran cantidad de fármacos y sustancias químicas tóxicas, tanto orgánicas como inorgánicas, impidiendo de este modo que estos productos puedan

absorberse. La capacidad máxima adsorbente de un carbón de buena calidad es de 100 a 1.000 mg/g. de CA (AACT-EAPCCT, 2005).

La adsorción total puede verse influida por la relación fármaco-CA, el pH gástrico y por la presencia de alimentos y se produce durante el primer minuto, pudiendo ser un proceso reversible por lo que la dosis ha de ser en cantidad suficiente. Algunas sustancias pueden no ser adsorbidas suficientemente por el CA como los cianuros, sales de hierro, litio, ácido bórico, metanol, etanol, etilenglicol y arsénico (Nogué S, 2012). La dosis recomendada en adultos está entre 25-100 g (Figura 8).



Figura 8.- A la izquierda, carbón activado para uso médico, en forma de polvo. Es necesario emulsionarlo con agua para permitir su administración. A la derecha, el carbón se ha emulsionado con agua y se ha vertido en un vaso para administrar por vía oral a un paciente intoxicado que ha ingerido un producto tóxico. Recientemente se ha comercializado un carbón activado que ya se presenta en forma líquida.

La eficacia adsorbente es mayor dentro de la primera hora después de la ingesta, pudiendo captar hasta un 60% del tóxico disponible en el contenido gástrico, decreciendo con el paso del tiempo. Pero aún así, ofrece una gran ventaja sobre los otros métodos de descontaminación, debido a que puede recuperar sustancias que se encuentran más allá del píloro, por un lado mediante la adsorción de sustancias en el intestino delgado que todavía no se han absorbido y, por otro, gracias a la denominada diálisis intestinal, que permite recuperar algunas sustancias tóxicas que ya han pasado al torrente sanguíneo y que se excretan por vía biliar, interrumpiendo la circulación entero-hepática, lo que puede ayudar a recuperar sustancias de eliminación lenta como la teofilina, quinina, carbamacepina, fenitoína, digitoxina y hongos ciclo péptidos. En fármacos que enlentecen el peristaltismo o formulaciones

farmacéuticas de tipo retard, se pueden administrar dosis repetidas de CA (AACT-EAPCCT, 1999).

El carbón puede administrarse a pacientes conscientes e inconscientes, por vía oral o sonda gástrica, pero en todos los casos hay que valorar el nivel de consciencia del paciente para decir o no la toma de medidas que eviten el riesgo de una broncoaspiración del CA (Figura 9). Su eliminación se produce formando un complejo adsorbente carbón-fármaco que se elimina con las heces, dándoles un color negro.



Figura 9.- A la izquierda, carbón activado preparado para su administración por vía oral; se ha vertido en un vaso y se facilita una caña al paciente, que está consciente y deglute bien, para que lo sorba. A la derecha, a un intoxicado en coma profundo, se le ha protegido la vía aérea mediante una intubación orotraqueal, se le ha colocado una sonda de Levin por vía nasal y se le acaba de administrar el carbón a través de la misma.

1.2.1.1.4.- Catárticos

En medicina, el término catártico hace referencia a una sustancia que acelera la defecación, en contraste a laxante, que es un producto que facilita la defecación, usualmente por ablandar las heces. Es posible que una sustancia tenga ambos roles, de laxante y de catártico.

En el campo de la toxicología clínica, los catárticos se indican sólo como coadyuvante del tratamiento con CA cuando se prescriben dosis repetidas del mismo, para prevenir la desadsorción del tóxico, la constipación que provoca el carbón y su posible impactación intestinal con la consiguiente obstrucción, más que para conseguir la disminución del tiempo de exposición intestinal del tóxico. Los catárticos aceleran el tránsito intestinal por un mecanismo osmótico que activa la motilidad y los reflejos, aumentando así la eliminación del contenido intestinal (AACT-EAPCCT, 2004a).

Catárticos como el sorbitol, el sulfato magnésico o el sulfato sódico se usan en ocasiones como tratamiento de las intoxicaciones. El sulfato magnésico debe ser evitado en situaciones clínicas, como la insuficiencia renal, en las que puede haber hipermagnesemia. Los de acción más rápida e intensa, comportan un mayor riesgo de diarreas profusas con deshidratación y/o, diselectrolitemias (Nogué S, 2012).

Por ello, el catártico más recomendable en la actualidad es el sulfato sódico, que se prepara en farmacia hospitalaria como fórmula magistral (Na_2SO_4). Es una sustancia incolora, cristalina con buena solubilidad en el agua y mala solubilidad en la mayoría de los disolventes orgánicos con excepción de la glicerina (Figura 10).



Figura 10.- A la izquierda fórmula magistral de sulfato sódico, preparada en el Servicio de Farmacia del Hospital Clínic de Barcelona. A la derecha se observa que el sulfato sódico es un polvo cristalino.

Puede administrarse en una dosis única de 30 g, que puede mezclarse con la segunda dosis de carbón o administrarse independientemente y disuelto en 100 mL de agua. En niños y adultos muy mayores, se administrará la mitad de la dosis y está contraindicado en niños menores de 1 año de edad (Dueñas-Laita A, 2012).

1.2.1.1.5.- Lavado intestinal

El lavado intestinal (LI) se utiliza cuando se necesita realizar una limpieza total del intestino, ya sea para la realización de colonoscopias, intervenciones intestinales, o bien en caso de intoxicaciones para extraer sustancias que se encuentren en la luz intestinal, como por ejemplo, tóxicos no adsorbibles por el CA, o bien en el colon, como sería el caso de pacientes que son portadores de pequeños paquetes de droga como son los llamados *body packers* o *body stuffers*. (AACT-EAPCCT, 2004b).

En el mercado farmacéutico español hay dos preparados comerciales con los que se puede realizar un lavado intestinal, la solución evacuante Bohm® y el Fosfosoda®. En

toxicología clínica se utiliza más la primera de ellas, cuyo principal ingrediente es el polietilenglicol de cadena larga. Es una solución salina isotónica, no absorbible, ni digerible que produce un rápido lavado colónico e intestinal y que actúa por arrastre, sin pérdidas importantes de fluidos y electrolitos. Su eficiencia es alta y ofrece una buena tolerancia (Nogué S, 2010a).

1.2.1.2.- Técnicas de Descontaminación ocular y cutánea

1.2.1.2.1.- El agua

Fue Henry Cavendish quien descubrió en 1781 que el agua es una sustancia compuesta y no un elemento, como se pensaba desde la Antigüedad. Los resultados de dicho descubrimiento, fueron desarrollados posteriormente por Antoine Laurent de Lavoisier dando a conocer que el agua estaba formada por oxígeno e hidrógeno. En 1804, el químico francés Joseph Louis Gay-Lussac y el naturalista y geógrafo alemán Alexander von Humboldt, demostraron que el agua estaba formada por dos volúmenes de hidrógeno por cada volumen de oxígeno (H₂O) (Ciriano MA *et al.*, 2007).

El agua destinada al consumo humano es la que sirve para beber, cocinar, preparar alimentos u otros usos domésticos, y cada país regula por ley la calidad del agua destinada al consumo humano.

Pero en toxicología clínica, el agua tiene interés en el campo de la descontaminación cutánea y ocular por dos motivos principales. Por un lado, el agua va a actuar como un factor de arrastre, es decir, el hecho de aplicar agua sobre una superficie epitelial donde se ha depositado un agente químico, va a condicionar el empuje de los restos sólidos o líquidos que sobre ella pueda haber, y por tanto va a reducirse el tiempo de contacto y, por tanto, las posibilidades de que se absorba o de que provoque un daño local. Y en segundo lugar, el agua va a diluir, es decir, va a reducir la concentración del tóxico depositado sobre las citadas superficies, contribuyendo también a minimizar el daño local. Pero ello requiere que el tóxico sea hidrosoluble y que, por tanto, pueda disolverse en agua. Afortunadamente, el agua es descrita muchas veces como el solvente universal que existe, porque disuelve muchos de los compuestos conocidos, aunque no todos (Grupo Cultural, 2008).

En términos químicos, el agua es un solvente eficaz porque permite disolver iones y moléculas polares. La inmensa mayoría de las sustancias pueden ser disueltas en agua. Cuando el agua es empleada como solvente se obtiene una disolución acuosa; por lo tanto, a la sustancia disuelta se la denomina soluto y al medio que la dispersa se lo llama disolvente. En el proceso de disolución, las moléculas del agua se agrupan alrededor de los iones o moléculas de la sustancia para mantenerlas alejadas o dispersadas. Cuando un compuesto iónico se disuelve en agua, los extremos positivos (hidrógeno) de la molécula del agua son atraídos por los aniones que contienen iones con carga negativa, mientras que los extremos negativos (oxígeno) de la molécula son atraídos por los cationes que contienen iones con carga positiva (Freeman WH, 2006). Un ejemplo de disolución de un compuesto iónico en agua es el cloruro de sodio (sal de mesa), y un ejemplo de disolución de un compuesto molecular en agua es el azúcar.

1.2.1.2.2.- El jabón

El jabón (del latín tardío *sapo*, *-ōnis*, y éste del germánico *saipôn*) es un producto que sirve para la higiene personal y para lavar determinados objetos. Se puede encontrar en pastilla, en polvo, en crema o en líquido. Se cree que el jabón se inventó hace unos tres mil años. Se han encontrado en la Mesopotamia tablillas de arcilla sumerias que mencionan la mezcla que se obtenía de hervir aceites con potasio, resinas y sal, y sobre su uso medicinal en enfermedades de la piel (Jabones Beltrán, 1922).

El jabón generalmente es el resultado de la reacción química entre un álcali (habitualmente hidróxido de sodio o de potasio) y algún ácido graso; esta reacción se denomina saponificación. El ácido graso puede ser de origen vegetal o animal, por ejemplo, manteca de cerdo o aceite de coco. El jabón es soluble en agua y, por sus propiedades deterativas, sirve comúnmente para lavar.

Tradicionalmente es un material sólido. En realidad la forma sólida es el compuesto "seco" o sin el agua que está involucrada durante la reacción mediante la cual se obtiene el jabón, y la forma líquida es el jabón "disuelto" en agua. En este último caso, su consistencia puede ser muy viscosa o muy fluida. El jabón líquido está constituido principalmente por oleato de potasio, preparado por la saponificación del ácido oleico con hidróxido de potasio. También es muy usado (por ser más económico), el estearato de sodio o palmilato de sodio, análogo al anterior, usando ácido estearílico, esteárico o palmítico e hidróxido sódico, respectivamente (Coss M, 2004).

El interés en toxicología clínica del jabón es porque ejerce su acción limpiadora sobre las grasas en presencia del agua debido a la estructura de sus moléculas. Éstas tienen una parte liposoluble y otra hidrosoluble. El componente liposoluble hace que el jabón «moje» la grasa, disolviéndola, y el componente hidrosoluble hace que el jabón se disuelva a su vez en el agua. Las manchas de grasa no se pueden eliminar sólo con agua por ser insolubles en ella. El jabón en cambio, que es soluble en ambas, permite que la grasa se diluya en el agua (Jabones Beltrán, 1922).

En el campo de la toxicología, hay algunos productos químicos que son muy liposolubles y al depositarse en la piel generan dos problemas. Por un lado, la piel absorbe muy bien los agentes liposolubles, cosa que no hace con los hidrosolubles. Y por otro, si un agente es liposoluble, el agua no lo disolverá y permanecerá sobre la citada superficie, prolongando el período de absorción. Es el caso de los hidrocarburos que se muestran en la Tabla 1, algunos de los cuales pueden tener un uso industrial o doméstico directo, mientras que otros se utilizan para vehiculizar otros productos que quizás son aún más tóxicos, como es el caso de los insecticidas organoclorados, organofosforados o carbamatos (Gummin DD, 2011).

Tabla 1.- Principales hidrocarburos que se encuentran disponibles en forma líquida en nuestro medio y que por su escasa o nula hidrosolubilidad son tributarios, en caso de producirse una contaminación cutánea, de lavado con agua y jabón.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| Hidrocarburos aromáticos | Monocíclicos | Benceno, Tolueno, Xileno, Estireno. |
| | Policíclicos | Naftaleno, Bifenilo, Trifenilo. |
| | Mezclas de hidrocarburos | Petróleo, Nafta, Gasolina, Gasoil, Keroseno, Esencia de trementina, Aguarrás, Aceites para motores. |
| Hidrocarburos halogenados | Proceden de hidrocarburos alifáticos | Cloruro de metileno, cloroformo, tetracloruro de carbono, tricloroetano, tricloroetileno, cloruro de vinilo |
| | Proceden de hidrocarburos cíclicos | Hexaclorobenceno, Bifenilpoliclorados (PCBs) |
| Fenoles | Fenol, pentaclorofenol, cresol, creosota | |
| Alcoholes | Etanol, Metanol, Isopropanol | |
| Glicoles | Etilenglicol, Dietilenglicol, Trietilenglicol, Tetraetilenglicol, Polietilenglicol de cadena corta | |
| Cetonas | Acetona, metiletilcetona, ciclohexanona | |

1.2.1.2.3.- Solución osmótica, anfótera y quelante inespecífica

Una solución osmótica, anfótera y quelante inespecífica, ha sido comercializada desde hace unos 10 años (Diphotérine®) y está dotada de una potencial capacidad terapéutica para las exposiciones a productos químicos. Se utiliza en primeros auxilios para el lavado cutáneo u ocular de emergencia en caso de quemaduras químicas causadas con productos corrosivos o irritantes y su ventaja fundamental es su polivalencia, pues es capaz de neutralizar cualquier producto químico (Prevor, 2014a).

La citada solución actúa a tres niveles. En primer lugar, al ser una solución acuosa, garantiza una limpieza por arrastre y dilución, como el agua. En segundo lugar, al contener una molécula anfótera y quelante, tiene la capacidad de detener y/o neutralizar de forma ambivalente las principales reacciones dañinas para la superficie corporal como son las ácido/base y las de oxidación/reducción, las cuales son antónimas entre sí, es decir, que la existencia de una implica necesariamente la existencia de la otra. Además, puede evitar la penetración del agente químico al interior de los tejidos gracias al mecanismo de solvatación o quelación, según convenga, dependiendo de las propiedades del producto químico, envolviendo al agente nocivo hasta conseguir bloquearlo. Y en tercer lugar, la solución es hipertónica y, por ello, es capaz de atraer el producto que ha penetrado en los tejidos hacia fuera por un efecto osmótico.

La combinación de estas propiedades permite a este tipo de soluciones descontaminar totalmente la salpicadura química, tanto en el exterior como en el interior de los tejidos, y de forma polivalente, lo que podría contribuir a reducir las secuelas por corrosión de estos contactos oculares o cutáneos y, en este sentido, su eficacia parece ser superior a la del agua (Donoghue M, 2010). Se presenta en varios formatos adaptados tanto para lavados oculares como cutáneos (Figura 11).



Figura 11.- Área de Descontaminación Química en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona. Se observan 4 duchas para la descontaminación con agua o agua y jabón. A la derecha se observa también el lavajos para la descontaminación ocular con agua. Entre dos de las duchas se observan dos murales (naranja y verde) con diversos preparados de Diphotérine® para neutralizar productos corrosivos.

1.2.1.2.4.- Solución osmótica, anfótera y quelante específica para ácido fluorhídrico

En los últimos años se ha comercializado también (Hexafluorine®) una solución de características muy parecidas a la del Diphotérine®, pero diseñada específicamente para neutralizar el ácido fluorhídrico. Este ácido es particularmente corrosivo y se usa como decapante y en la industria del vidrio, y puede producir intoxicaciones mortales (Prevor, 2014b).

1. 3.- Calidad asistencial

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la calidad asistencial como aquella que es capaz de garantizar que todo paciente recibe el conjunto de servicios diagnósticos, terapéuticos y de cuidados más adecuados para obtener el mejor resultado de su proceso, con el mínimo riesgo de iatrogenia y la máxima satisfacción del paciente.

1.3.1.- Antecedentes

Los primeros documentos que se relacionan con el tema de la calidad en la atención sanitaria se remontan a la segunda mitad del siglo XIX, cuando la enfermera Florence

Nightingale estudió la tasa de mortalidad de los hospitales militares durante la guerra de Crimea. Ernest Codman desarrolló en 1912 en los EE.UU., un método que permitía clasificar y medir los resultados de la atención quirúrgica. En 1918, el Colegio Americano de Cirujanos estableció los estándares mínimos que tenía que cumplir un hospital, sentando las bases de las futuras acreditaciones. Una aportación significativa en 1950 fue la de Paul Lembdke, que desarrolló un método que consistía en establecer unos criterios explícitos que permitían la comparación entre distintos profesionales y centros sanitarios, mediante la recogida sistemática de información.

Más adelante, ya en los años 1965-66, Williamson introdujo una metodología basada en el concepto “beneficio posible pero no conseguido” y que medía la diferencia entre los estándares considerados como aceptables para el diagnóstico y el tratamiento y los resultados obtenidos, inaugurando así la etapa de la “garantía de la calidad”, que hacía más énfasis en la mejora que en la evaluación. Más recientemente se ha propuesto la “mejora continua de la calidad“, que era una estrategia industrial que se adaptó al mundo sanitario, impulsada fundamentalmente por Avedis Donabedian y Heather Palmer (Peya M, 2004a), (Peya M, 2004b).

1.3.2.- Calidad asistencial en España

En España, la Calidad en Sanidad es una inquietud relativamente reciente, pues hace sólo 30 años que se implantó por primera vez un programa de calidad asistencial, en el Hospital de Sant Pau de Barcelona (Suñol R *et al*, 1985). Desde entonces, esta inquietud se ha ido expandiendo progresivamente a diferentes instituciones y especialidades médicas, como la Sociedad Española de Ginecología, la Sociedad Española de Hipertensión, la Sociedad Española de Pediatría, el Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias, la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES), el Grupo Intercomarcal de Servicios de Urgencias Hospitalarias de Cataluña (GISUHC) o la Agencia de Evaluación Tecnológica del Departamento de Sanidad de la Generalitat de Catalunya. Esta última publicó en el 2001, junto con la Sociedad Catalana de Medicina de Urgencias (SCMU) y la Fundación Avedis Donabedian, un documento con más de 100 indicadores de calidad en urgencias, pero ni uno solo de ellos hacía referencia a la asistencia específica de los intoxicados (Felisart J *et al*, 2001).

1.3.3.- Calidad asistencial en toxicología

Siendo los SU el principal ámbito de actuación de la Toxicología Clínica, (en el Hospital Clínico de Barcelona, 1.600 urgencias anuales son toxicológicas, es decir, el

3% de las urgencias médicas) y necesitando además, una actuación multidisciplinar en la que se integrasen diversos profesionales médicos y enfermería de urgencias, analistas, intensivistas, farmacéuticos y psiquiatras, resultaba paradójico que en ningún estudio realizado hasta el año 2006 se hubiese planteado crear y validar unos indicadores que midiesen la buena praxis de la Toxicología Clínica en los Servicios de Urgencias.

Por ello, en el año 2005 un grupo de expertos en toxicología clínica de la Asociación Española de Toxicología y la SEMES decidieron diseñar unos Indicadores de Calidad Toxicológica (CALITOX) (Nogué S *et al*, 2008), con el objetivo de medir la asistencia en Toxicología Clínica en Urgencias y demostrar que esta medición puede poner en evidencia que la calidad asistencial no alcanza los estándares recomendados y que, por tanto, la aplicación de medidas correctoras puede mejorar esta calidad.

1.4.- Enfermería

Según el Consejo Internacional de Enfermeras, la enfermería abarca los cuidados, autónomos y en colaboración, que se prestan a personas de todas las edades, familias, grupos y comunidades, enfermos o sanos, en todos los contextos, e incluye la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, así como los cuidados de los enfermos, discapacitados y personas moribundas.

Funciones esenciales de la enfermería son la defensa, el fomento de un entorno seguro, la investigación, la participación en la política de salud y en la gestión de los pacientes y los sistemas de salud, y la formación (Consejo Internacional de Enfermeras, 2014).

1.4.1.- Antecedentes

En siglos pasados los cuidados de enfermería eran ofrecidos por voluntarios con escasa formación, por lo general, mujeres de distintas órdenes religiosas. Durante las Cruzadas, por ejemplo, algunas órdenes militares de caballeros también ofrecían enfermeras, y la más famosa era la de los Caballeros Hospitalarios, también conocida por los Caballeros de San Juan de Jerusalén. En países budistas, los miembros de la orden religiosa Shanga han sido tradicionalmente los encargados de los cuidados sanitarios. En Europa, y sobre todo tras la Reforma, la enfermería fue considerada con frecuencia como una ocupación de bajo estatus, adecuada sólo para quienes no

podieran encontrar un trabajo mejor, debido a su relación con la enfermedad y la muerte y a la escasa calidad de los cuidados médicos de la época (Donahue MP, 1985).

La enfermería moderna comenzó a mediados del siglo XIX. Uno de los primeros programas oficiales de formación para las enfermeras se inició en 1836, en Alemania, a cargo del pastor protestante Theodor Fliedner. Por aquel tiempo, otras órdenes religiosas fueron ofreciendo también formación de enfermería de manera reglada en Europa, pero la escuela de Fliedner es digna de mención por haberse formado en ella la reformadora de la enfermería británica Florence Nightingale (Amigó M, 2008). Su experiencia le brindó el ímpetu para organizar la enfermería en los campos de batalla de la guerra de Crimea (1853-1856) y, más tarde, establecer el programa de formación de enfermería en el hospital Saint Thomas de Londres. La llegada de las escuelas de enfermería de Nightingale y los heroicos esfuerzos y reputación de esta mujer, transformaron la concepción de la enfermería en Europa y establecieron las bases de su carácter moderno como profesión formalmente reconocida.

1.4.2.- Enfermería en España

En España (Calvo B *et al*, 2013), la primera escuela de enfermería se creó en Madrid en 1895: fue la Escuela de Enfermeras de Santa Isabel de Hungría. Se creó siguiendo el modelo teórico de Florence Nightingale, aunque no era una titulación oficial. En 1915, se aprobó el Título Oficial de Enfermera, el cual establecía un programa de conocimientos y un examen teórico-práctico por la Facultad de Medicina. Posteriormente, y tras muchas modificaciones, no fue hasta el año 1977 cuando la carrera de Enfermería pasó a constituir una diplomatura universitaria que otorgaba el título de Diplomado Universitario en Enfermería (DUE). Y así ha sido hasta la aparición de un Real Decreto en 2007 que reestructuró las titulaciones universitarias, incluida la de enfermería, en 3 niveles: grado, máster y doctorado.

Todos los enfermeros españoles están capacitados para realizar las funciones de enfermería asistencial, administrativa, docente e investigadora, y tienen funciones asistenciales independientes, las relativas al cuidado, y dependientes o delegadas por el médico, administración de medicación, vendajes especiales y técnicas invasivas.

1.4.3.- Enfermería y urgencias

La enfermera en la atención actual del paciente urgente, emergente o crítico, tanto en las urgencias hospitalarias como extrahospitalarias, forma parte de un equipo asistencial multidisciplinar e interdisciplinar que tienen como objetivo proporcionar un diagnóstico, un tratamiento y una atención adecuada (Castejón de la Encina *et al*, 2013). El rol enfermero ha ido cambiando y adaptándose a las necesidades y, en estos momentos, hay enfermeros con experiencia que han sido asignados para desempeñar en ocasiones un rol autónomo (Pascual M *et al*, 2012).

El éxito de este rol se ha hecho evidente por los múltiples logros hasta la fecha, como la mejora en la calidad del servicio prestado, desarrollo profesional y crecimiento hacia otras áreas y hospitales. Así lo expresan los resultados de investigaciones realizadas con indicadores de calidad, como la mejora de los tiempos de consulta y alta y la satisfacción expresada por los usuarios del servicio, abriendo un nuevo camino para otras innovaciones en la práctica de enfermería avanzada (Small V, 2010).

1.5.- Intoxicaciones agudas y urgencias

Las intoxicaciones agudas forman parte de las diversas consultas que se realizan a los servicios de urgencias hospitalarios, con tasas de prevalencia muy variables y que oscilan entre el 1,2 y el 0,33% según los diversos estudios epidemiológicos realizados en nuestro país, tanto en niños como en adultos (Azkunaga B *et al*, 2012. Clemente-Rodríguez C *et al*, 2010). Un 30% de ellas, son debidas a Intoxicaciones Medicamentosas Agudas (IMAs) y un 3% a la exposición a productos químicos diversos (Pérez-Gutián P *et al*, 2011).

1.5.1.- Tratamiento de las intoxicaciones agudas en urgencias

El tratamiento general de las intoxicaciones agudas consiste, en caso necesario, en dar soporte al deterioro neurológico, combatir la insuficiencia respiratoria y la inestabilidad hemodinámica y tratar las diversas complicaciones que puedan presentarse. También debe evaluarse si el intoxicado es tributario de algún tratamiento para intentar disminuir la absorción del tóxico (medidas descontaminantes), para aumentar su eliminación (diuresis forzada o técnicas de depuración extrarrenal) o para neutralizar su acción (antídotos) (Nogué S, 2012).

Para impedir la absorción del tóxico, se cuenta con diversas técnicas de descontaminación. En las IMA puede estar indicada la descontaminación digestiva

(DD) y para ello se dispone de varios métodos: JI, LG, CA y LI (Amigó M *et al*, 2009). En caso de exposición química se puede indicar la descontaminación cutánea u ocular (DECO) y para ello hay otros métodos que ya han sido comentados previamente (Nehles J, 2006).

La indicación de una DD o DECO se realiza con frecuencia en este tipo de intoxicaciones (60% en las IMA y 90 % en las exposiciones químicas cutánea u ocular) (Burillo-Putze G *et al*, 2008). Para que cualquiera de estas técnicas sea eficaz, debe realizarse lo más pronto posible después de la ingesta o del contacto cutáneo u ocular, ya que pasado un determinado tiempo no tienen razón de ser, porque el tóxico ya estará totalmente absorbido o porque habrá completado su efecto nocivo local. En cualquier caso, las técnicas de descontaminación han de realizarse en condiciones de seguridad, tanto para el paciente como para el personal sanitario.

1.5.2.- Evolución en el tratamiento y descontaminación de las intoxicaciones

En la última década ha habido una importante evolución en el manejo clínico del intoxicado. Las intervenciones que alguna vez fueron la piedra angular del tratamiento del intoxicado, como el LG, se están convirtiendo en objeto de intensa discusión y aplicación cada vez más restrictiva. La llegada de la medicina basada en la evidencia ha obligado a los clínicos en general, y a los toxicólogos en particular, a volver a evaluar las terapias estándar.

La DD, ya sea en forma de emésis o LG, ha sido la base del tratamiento inicial de la mayoría de los pacientes intoxicados. Pero la lectura de la literatura publicada más recientemente muestra que ni la inducción del vómito ni el lavado modifican substancialmente el resultado final de los intoxicados, por lo que la mayoría de los centros toxicológicos han reducido drásticamente esta indicación, recomendando solamente el LG en aquellos pacientes en estado de coma y con mucha precaución debido al riesgo de bronco-aspiración (AACT-EAPCCT, 2013a. AACT-EAPCCT, 2013b).

Por otro lado, multitud de estudios han demostrado la eficacia del CA en el tratamiento de las intoxicaciones, un fármaco que actúa al adsorber el tóxico e impedir de este modo su absorción digestiva, tanto si se administra en dosis única como repetida (AACT-EAPCCT, 1999. AACT-EAPCCT, 2005). Pero esta eficacia se reduce muy significativamente si el carbón se administra más allá de los 60 min después de la ingestión de un veneno, a menos que se trate de fármacos de absorción retardada o con activa recirculación enterohepática. Tampoco hay estudios concluyentes que

hayan podido demostrar que el carbón modifica de forma sistemática el resultado final del intoxicado, a pesar de ser calificado como el descontaminante más efectivo.

Los catárticos son considerados actualmente poco eficaces y potencialmente peligrosos en el tratamiento de las intoxicaciones. Su única indicación puede ser como coadyuvante de la utilización de dosis elevadas o repetidas de CA, ya que éste último produce constipación (AACT-EAPCCT, 2004a). Pero el LI tiene un papel en la ingesta de sales de hierro o litio (que no se adsorben por el CA), formulaciones retard y *body-packers* pero, salvo en estas excepciones, los catárticos no pueden ser considerados un tratamiento de rutina en las intoxicaciones agudas (AACT-EAPCCT, 2004b).

En cuanto al manejo del paciente con exposición química cutánea u ocular, el lavado con agua es lo más simple para intentar disminuir la acción local del tóxico, ya sea por rápida disponibilidad y capacidad de arrastre y dilución (Brent J, 2013). Pero como se ha comentado previamente, la literatura actual muestra que el uso de diphotérine para el lavado por exposición de productos cáusticos tiene un potencial mayor que el agua. (Nogué S *et al*, 2013). Sin embargo para el lavado de exposiciones químicas con productos volátiles y liposolubles está indicado el agua con jabón, previa protección del personal que realiza dicho lavado (Kaushik S *et al*, 2013).

1.5.3.- Calidad asistencial del paciente intoxicado en urgencias

Para asegurar la efectividad y seguridad clínica de las técnicas de descontaminación y evitar la variabilidad clínica, se diseñaron en el SU del Hospital Clínic de Barcelona (HCB) una serie de algoritmos basados en la bibliografía más relevante del momento y en nuestra experiencia asistencial, tanto para el caso de las IMA como de las exposiciones químicas.

Estos procedimientos están protocolizados dentro de la asistencia que se realiza a este tipo de intoxicados en el hospital. Además, se confeccionaron unos indicadores de Calidad Toxicológica (CALITOX 2006), consensuados con expertos, para medir y, si es posible, mejorar la calidad asistencial de los pacientes intoxicados (Nogué S *et al*, 2008).

1.5.4.- Rol enfermero en urgencias en el paciente con intoxicación aguda

Enfermería tiene un rol fundamental en este tipo de pacientes, ya que es este profesional el que los detecta en primer lugar desde el triaje, siguiendo el Modelo Andorrano de Triage (MAT) que ha sido incorporado al SU del HCB.

En la zona de triaje, el enfermero realiza una breve anamnesis y evalúa los signos y síntomas que presenta el paciente, le otorga un nivel de triaje o de urgencia asistencial y deriva al paciente a la planta correspondiente para su tratamiento. Desde el mismo momento de la admisión en urgencias, la enfermería que realiza el triaje o que acoge al paciente, es conocedora de que el intoxicado puede ser tributario de medidas de DD o de DECO. En caso afirmativo y de acuerdo con los protocolos asistenciales vigentes, se prioriza en los casos necesarios la acción de descontaminación, aunque el paciente presente pocos signos o síntomas (Nogué S *et al*, 2010b).

En determinados casos estrictamente protocolizados de exposición a productos tóxicos, la enfermería del HCB es autónoma para agilizar el proceso de descontaminación y decidir la puesta en práctica de la DD o de la DECO, según proceda, con el objetivo de disminuir el tiempo puerta-DD o puerta-DECO. Una vez decidida la indicación, es también el enfermero quien realiza todas las técnicas de descontaminación, además de los cuidados específicos y generales.

Por tanto, el enfermero tiene un papel fundamental en la atención de estos pacientes pudiendo, con su correcta actuación, mejorar el pronóstico de la intoxicación, reducir los efectos adversos de la técnica e influir favorablemente en la evolución del paciente. En algunas intoxicaciones, habitualmente las más graves, la intervención del médico es tan prioritaria como la del enfermero, y en el plan de trabajo conjunto se pueden realizar medidas de DD o DECO por indicación expresa del facultativo responsable del caso, aunque en estas ocasiones la descontaminación suele realizarse después de haber estabilizado al paciente.

2.- Hipótesis

- El CA tiene una capacidad de DD superior a la del JI, impidiendo con mayor eficacia la absorción del tóxico.
- El seguimiento de un algoritmo para seleccionar el método de Descontaminación facilita y evita la variabilidad de decisión.
- El CA es el método de DD más utilizado en la IMA.
- Utilizar indicadores para medir la asistencia toxicológica en urgencias, abre la posibilidad de establecer un ciclo de mejora de la calidad asistencial ofrecida a estos pacientes.
- Las intoxicaciones que precisan DD se asocian a una mayor carga de trabajo de enfermería.
- La administración de CA puede tener efectos adversos en los pacientes.
- Un triaje avanzado con CA, reduce el tiempo de demora puerta-carbón en el SU.
- Una solución osmótica, anfótera y quelante es el neutralizante más usado para la DECO de productos químicos corrosivos, y se asocia a una mejor evolución de las quemaduras químicas.

3.- Objetivos

3.1.- Objetivos principales

- Aumentar la eficacia, efectividad y seguridad clínica de la DD.
- Medir y evaluar la calidad asistencial ofrecida al intoxicado que precisa DD o DECO.
- Identificar los efectos secundarios de la administración de CA, su gravedad y los factores relacionados con su presentación.
- Reducir el tiempo puerta carbón.
- Evaluar la actividad del Área de Descontaminación Química (ADQ) del Hospital Clínic de Barcelona.

3.2.- Objetivos secundarios

- Analizar las características epidemiológicas (sexo, edad) y toxicológicas (tipo de tóxico) de los pacientes a los que se aplican técnicas de DD o DECO.
- Identificar el método de descontaminación más utilizado en la práctica clínica del SU del HCB, ya sea para realizar DD (JI, LG, CA, LI) o DECO (agua, agua y jabón, soluciones osmóticas, anfóteras y quelantes).
- Medir las cargas de enfermería en cada uno de los cuatro grandes grupos de intoxicaciones: alcohólica, medicamentosa, drogas ilegales y productos domésticos o industriales.
- Analizar las diferencias entre las intoxicaciones que precisan DD, según el sexo del paciente.
- Describir las técnicas de descontaminación basadas en la experiencia y evidencia científica.

4.- Metodología

Esta Tesis engloba 12 estudios realizados durante un periodo de 12 años (2002-2014), y que investigan diversos aspectos de los pacientes atendidos en el SU del HCB por una intoxicación aguda.

El diseño metodológico de los diferentes estudios, aunque con características generales comunes como la recogida de datos epidemiológicos en todos ellos (edad, sexo, causa de la intoxicación, tóxico responsable), difiere según el objetivo primordial de cada uno de ellos, están especificados en cada uno de los artículos publicados y se resumen a continuación.

ESTUDIO 1: Jarabe de ipecacuana versus carbón activado en las intoxicaciones medicamentosas. [Metas de enfermería. 2002; 46:6-11].

En este estudio se pretendía verificar la hipótesis de que, en caso de IMA, el CA es mejor descontaminante digestivo que el JI y cumplir con el objetivo de aumentar la eficacia, efectividad y seguridad clínica de la DD, según los *Position papers* de la EAPCCT y la evidencia científica descrita en la bibliografía más reciente del momento. Así mismo, se propuso medir que método acarrea más carga de trabajo para enfermería, con el objetivo de vencer las posibles reticencias al cambio de terapéutica (de JI a CA) que en aquel momento se empleaba en el SU.

Se planteó un estudio cuasi-experimental para pacientes remitidos al SU por una IMA, con un GCS mayor de 12 y que habían ingerido uno o varios fármacos a dosis tóxicas, pero sin asociar ningún otro tipo de tóxico a excepción del alcohol etílico. Se excluyeron los pacientes con una indicación médica de LG o cuando éste se hubiese realizado con anterioridad por parte de un servicio medicalizado de ámbito extrahospitalario. También se excluyeron los intoxicados que hiciese más de 2 h que habían ingerido los medicamentos, excepto si habían tomado antidepresivos tricíclicos, neurolépticos, salicilatos u opiáceos, en los que el intervalo se alargaba a 4 h. Tampoco se incluyeron a los pacientes que por su gravedad potencial hiciesen

presumir que con 1-2 dosis de JI o 1 dosis de CA, fuesen a ser insuficientes para descontaminar con eficacia el tubo digestivo.

Respecto a la asignación de uno u otro tratamiento, a los pacientes que entraban en el SU en días pares se les administraba JI y a los que acudían en días impares CA. Las dosis empleadas de estos descontaminantes fueron las habituales en el SU, es decir, la del JI fue de 30 ml en 240 ml de agua, administrada por vía oral, repitiéndose a los 20 minutos si no hubo vómito; la de CA, sin añadir ningún aditivo ni catártico, fue única y de 25 g en 200 ml de agua administrado, también, por vía oral. El enfermo podía enjuagarse la boca con agua después de haber tomado el CA y era protegido con un delantal de plástico para evitar las posibles manchas que se pudiesen producir por su uso. Preocupaba este hecho porque a estos enfermos se les atiende muchas veces cerca del control de enfermería, sentados en una silla y con su misma ropa (siempre que estén estables hemodinámicamente, con un GCS de 14-15 y no se requieran pruebas complementarias), dado que así se agiliza su tratamiento, además de ser la posición más correcta para evitar una broncoaspiración. Para enmascarar el color negro del CA y para que su administración directamente por vía oral no planteara problemas de aceptabilidad, se optó por darlo en el mismo frasco en que está comercializado o bien en un vaso con una caña. El estudio se realizó durante un trimestre (11 de diciembre de 2000, al 12 de marzo de 2001).

Para la recogida de los datos se diseñó una hoja que era cumplimentada por los enfermeros responsables de la asistencia; en ella, el paciente debía contestar una serie de preguntas, como la hora de la ingesta de los fármacos, cuáles había ingerido y con qué; asimismo, debía responder acerca de la percepción del olor y sabor, tanto del JI como del CA. Otras variables contempladas fueron la fecha y hora de ingreso en urgencias, hora de administración del descontaminante, constantes vitales, nivel de consciencia (evaluado según GCS) o el aspecto y número de vómitos. En el caso del JI, los efectos secundarios del tratamiento, exploraciones complementarias e intervenciones terapéuticas realizadas al paciente (analíticas, canalización de vías, radiografías, electrocardiograma (ECG), administración de oxígeno (O₂), antídotos o sueroterapia). Cuando había transcurrido una hora de la administración del descontaminante, se volvían a evaluar las constantes vitales y el nivel de consciencia, así como la carga de trabajo enfermero (tiempo, en minutos, dedicado al paciente en la toma de constantes, valoración neurológica, preparación y administración del JI o CA, atención del paciente durante y después del vómito y cuidados generales de

enfermería). A continuación, el intoxicado era valorado nuevamente por el médico, pudiendo darle el alta, derivarlo a urgencias psiquiatría u observación o bien permanecer en urgencias-medicina si se consideraba necesario.

Como parámetro comparativo de la evolución en los pacientes se tuvieron en cuenta los cambios en las constantes clínicas, en el nivel de consciencia y el tiempo que permanecieron en urgencias. Como efectos secundarios se consideraron, en el caso del JI, la aparición de somnolencia, diarrea, epigastralgia o broncoaspiración y, en el caso del CA, la presentación de vómito, epigastralgia, diarrea o broncoaspiración.

Para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 9.0, aplicando el ji al cuadrado (χ^2) para las variables cualitativas y la *t* de Student para las cuantitativas, estableciendo un nivel de significación para un valor de p inferior a 0,05.

ESTUDIO 2: Descontaminación digestiva en pacientes con intoxicación medicamentosa aguda. Validación de un algoritmo para la toma de decisiones sobre la indicación y el método prioritario. [Emergencias 2003; 15: 18-26].

Con este estudio se pretendía verificar la hipótesis de que el seguimiento de un algoritmo para seleccionar el método de DD, facilita la elección del método descontaminante, evita la variabilidad de decisión y se asocia a una mejor evolución del intoxicado, cumpliendo con el objetivo de aumentar la eficacia, efectividad y seguridad clínica de la DD, según las recomendaciones de los *Position papers* de la EAPCCT, de la evidencia científica descrita en la bibliografía más reciente del momento y de la experiencia acumulada por nosotros en el estudio previo (Estudio 1). Se consideró como IMA aquella cuya dosis ingerida sobrepasase el doble de la dosis máxima diaria. Las dosis iniciales de JI y de CA a administrar fueron respectivamente de 30 ml y de 25 g.

Se diseñó un estudio prospectivo y analítico comparativo. Se establecieron dos tipos de pacientes, en función de que reuniesen o no criterios para realizar una DD; en el primer caso estaban los intoxicados conscientes, en los que el intervalo transcurrido

desde la ingesta hasta su llegada a urgencias era inferior a 2 horas, impreciso o inferior a 6 horas si habían ingerido fármacos de absorción lenta como el ácido acetil salicílico (AAS), antidepresivos tricíclicos, neurolépticos u opiáceos; también se consideraron tributarios de descontaminación los que ingresaban con una disminución de la consciencia (GCS inferior a 12). En el segundo caso estaban los pacientes conscientes con un intervalo desde la ingesta superior a 2 horas, o a 6 horas si habían ingerido AAS, antidepresivos tricíclicos, neurolépticos u opiáceos, y en los que se consideró que no estaba indicada la DD.

Para validar el algoritmo se diseñó una hoja protocolizada en la que de forma prospectiva y durante el período comprendido entre el 1 de diciembre del 2001 y el 28 de febrero del 2002, se recogieron variables epidemiológicas (sexo, edad, tiempo transcurrido desde la ingesta hasta la llegada al SU, tipo de medicamento ingerido, ingesta de alcohol, tiempo de estancia en urgencias, destino), clínicas (presión arterial media [PAM], frecuencia cardíaca [FC]), frecuencia respiratoria [FR]), temperatura [T^a], GCS, saturación de oxígeno de la hemoglobina [Sat O₂] y glicemia) y toxicológicas (manifestaciones clínicas, tipo de descontaminación empleada, administración de antidotos y otros tratamientos aplicados), de todas las IMAs que llegasen al SU, para poder comparar, posteriormente, la evolución clínica de los pacientes en los que se siguió el algoritmo con la de aquellos en los que, por cualquier motivo, se optara por otra actitud terapéutica.

El protocolo valoraba también si en todas las situaciones reales se podía aplicar el algoritmo, cuáles eran las causas de incumplimiento y si se presentaban reacciones adversas asociadas a cualquiera de las opciones escogidas. Para considerar una evolución clínica como globalmente satisfactoria, debían cumplirse todos los criterios expuestos en la Tabla 2.

| TABLA 2. Criterios de una IMA para valorar su evolución clínica global como satisfactoria |
|---|
| El paciente no necesita ingreso en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). |
| El tiempo de estancia médica total es inferior a 8 horas si llega consciente e inferior a 72 horas si llega con una disminución de la consciencia. |
| No se observa ningún evento clínico nuevo considerado de gravedad, como una disminución del estado de consciencia, hipotensión, convulsiones, arritmias o neumonía. |
| No se constata ningún evento clínico grave causado por la descontaminación digestiva, como una broncoaspiración. |

Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS. Las variables cualitativas se expresaron en porcentaje y las cuantitativas en media \pm desviación estándar (DE) y como mediana y rango en aquellos casos en los que la variable no se distribuía siguiendo un patrón de normalidad. La normalidad de la distribución se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Cuando la variable era cualitativa, para comparación entre grupos se utilizó la χ^2 o mediante el test exacto de Fisher cuando los efectivos calculados eran menos de 5. Cuando la variable era cuantitativa, los grupos se compararon mediante el test de la t de Student para datos independientes o, si se vulneraba el principio de normalidad, mediante el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney. Se tomó como nivel de significación una $p < 0,05$.

ESTUDIO 3: Eficacia y seguridad de la descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda. [Med Clin (Barc) 2004; 122: 487-92].

Con este trabajo se querían verificar tres hipótesis. La primera, volver a corroborar, tras reajustar el algoritmo diseñado en el anterior trabajo (Estudio 2), que el seguimiento de un algoritmo para seleccionar el método de DD, se asociaba a una mejor evolución del intoxicado. La segunda, comprobar la mayor eficacia del CA como método de DD. Y la tercera, que el CA era el método de DD más empleado en el SU, siguiendo las recomendaciones de los expertos internacionales, reflejadas en los *Position Papers* de la EAPCCT. Como objetivos principales se fijaron la confirmación de que el carbón activado es el descontaminante de elección prioritaria y que si la elección del método descontaminante se individualiza, se aumenta la eficacia, eficiencia y seguridad de la DD en pacientes con una IMA. Para ello se planteó un estudio prospectivo y observacional analítico, para los intoxicados atendidos durante el período comprendido entre el 30 de septiembre de 2002 y el 31 de enero de 2003.

En el momento del ingreso de los intoxicados, se registraron en una hoja protocolizada los datos epidemiológicos (sexo, edad, tipo de medicamento y dosis, tiempo transcurrido desde la ingesta), se realizó una exploración física y se cuantificaron las constantes clínicas (presión arterial, FC, FR y T^a axilar), la Sat O₂ en condiciones basales (fracción inspiratoria de oxígeno del 0.21) medida con pulsioxímetro, la glucemia capilar y el nivel de consciencia cuantificado a través del GCS. También se

realizó un análisis toxicológico de los fármacos ingeridos en aquellos casos en los que la técnica estuviese disponible en forma cuantitativa. Para los pacientes en los que se consideró que la dosis ingerida era tóxica, estaba prevista la aplicación del algoritmo implementado ya en el hospital, que selecciona el método considerado más adecuado para descontaminar el tubo digestivo en función del tipo de medicamento, del tiempo transcurrido desde la ingesta y del estado clínico del paciente. Se decidió aplicar también la misma hoja de recogida de datos a los pacientes con IMA que, durante el mismo período de estudio, recibiesen otro tipo de DD distinta de la prevista por el mencionado algoritmo. A las 3 y a las 6 h se volvió a evaluar la situación clínica de todos los intoxicados y se hizo un nuevo control de la concentración plasmática del fármaco. Se siguió a los intoxicados hasta el alta hospitalaria, registrando el tratamiento aplicado, la evolución clínica y la eventual aparición de efectos adversos atribuibles a la descontaminación.

Para valorar la eficacia de la DD se consideraron aspectos clínicos y analíticos. Por un lado, se consideró que el paciente había experimentado un deterioro en su estado clínico si se detectaba algún acontecimiento grave que no estuviese presente en el momento del ingreso (Tabla 3). Por otro, se interpretó que la técnica de descontaminación aplicada había sido inadecuada o insuficiente, si la curva analítica del tóxico era desfavorable, es decir, si la concentración del fármaco en la segunda o tercera cuantificación era superior a la concentración precedente. Para cada paciente se valoró también si alguna de las determinaciones del fármaco se situó por encima del intervalo terapéutico.

| TABLA 3.- Acontecimientos clínicos de nueva aparición en una IMA y considerados graves. |
|--|
| Hipotensión arterial (presión arterial media < 70 mmHg) |
| Arritmias ventriculares |
| Neumonía |
| Convulsiones |
| Disminución del nivel de consciencia (escala de Glasgow) |
| Parada cardiorrespiratoria |
| Cualquier otra situación que motive el ingreso en cuidados intensivos |

Para verificar la seguridad o no de la DD, se tuvo en cuenta la aparición de reacciones adversas atribuibles a la técnica de descontaminación, como la aparición de vómitos para el LG, el CA o el LG combinado con CA. Para el JI se consideraron efectos adversos la epigastralgia o el síndrome de Mallory-Weis. Se definió como un efecto secundario grave la presentación de broncoaspiración, con o sin neumonía secundaria, atribuible al tratamiento descontaminante.

Finalmente, se consideró que un paciente había tenido una evolución totalmente satisfactoria si no se habían presentado nuevos acontecimientos clínicos graves (Tabla 2), si se había constado un descenso progresivo en la concentración plasmática del fármaco y si no se habían detectado reacciones adversas graves atribuibles a la descontaminación.

Los resultados se almacenaron en una base de datos SPSS versión 10.0, para su explotación estadística. Las variables cualitativas se expresaron en porcentaje y las cuantitativas como media con su DE o como mediana con su intervalo en aquellos casos en los que la variable no se distribuía siguiendo un patrón de normalidad. La normalidad de la distribución se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Cuando la variable era cualitativa, para la comparación entre grupos se utilizó la prueba de la χ^2 . Cuando la variable era cuantitativa, los grupos se compararon mediante la prueba de la *t* de Student para datos independientes. Se tomó como nivel de significación un valor de *p* inferior a 0,05.

ESTUDIO 4: Efectos adversos asociados a la administración de carbón activado en pacientes con intoxicación medicamentosa aguda. [Enferm Científ 2004; 272-273: 45-53].

Debido al cambio introducido en la indicación y tratamiento de las IMAs en el SU del HCB, se quiso verificar con este trabajo la seguridad de la administración del CA, objetivar si se producían complicaciones e identificar las posibles causas de su aparición. Numerosos trabajos hablaban de posibles reacciones adversas al CA, aunque nosotros no habíamos observado la mayoría de estas complicaciones.

Para ello se planteó un estudio prospectivo, transversal y observacional, durante un período de 7 meses (finales 2002 a principios 2003). Se incluyeron los intoxicados que

tras una IMA fueron tratados según el algoritmo definitivo de DD vigente en nuestro centro. De acuerdo con el mencionado algoritmo, algunos pacientes recibieron una dosis de 25 g de CA administrado por vía oral, si el intoxicado presentaba un buen nivel de conciencia (puntuación mayor de 12 en el GCS), o por sonda gástrica, utilizando para ello una sonda nasogástrica (SNG) tipo Levin de calibre 18 y tras un LG previo, si el nivel de consciencia era \leq a 12 en la citada escala. La dosis de CA podía repetirse si el tipo de intoxicación lo requería, aplicando entonces una única dosis de catártico (30 g de sulfato sódico) con una de las dosis de CA. Para la administración del CA, se utilizó un protocolo diseñado por el propio personal de enfermería del SU, consensuado con el Servicio de Toxicología Clínica, y basado en una revisión bibliográfica sobre el tema (Anexo 5).

De cada uno de los pacientes, se registraron diversas variables epidemiológicas de la intoxicación y del tratamiento aplicado, como sexo, edad, nivel de conciencia medido a través del GCS, tipo de tóxico ingerido, número de pastillas tomadas, ingesta simultánea de bebidas alcohólicas, tiempo transcurrido desde la ingesta hasta la práctica de la DD, existencia de vómito espontáneo después de la ingesta y antes de la descontaminación, tipo de descontaminación empleada y en caso de estar indicado el CA como descontaminante, si se había realizado anteriormente otro tipo de descontaminación y si algún paciente rechazaba el CA por su aspecto y sabor. También se tomaron en consideración otras variables como la forma de administración del CA (oral o por sonda), la práctica de intubación orotraqueal (IOT) previa a la administración de CA en caso de ausencia de reflejos faríngeos, el tiempo transcurrido entre la administración del CA y la eventual presencia del vómito, la administración de una o más dosis de CA, el uso de antieméticos, el número de vómitos aparecidos y el tipo de reacción adversa surgida y atribuible al uso del CA. Todos los pacientes fueron seguidos hasta el alta médica, para observar y registrar su evolución clínica.

Las variables fueron introducidas en el programa Excel 2000, analizándose de forma descriptiva con porcentajes y medias, y posteriormente vertidas al paquete estadístico SPSS 10.0 para la comparación entre grupos, empleando la *t* de Student para las variables cuantitativas, la χ^2 para las cualitativas y tomando un nivel de significación de $p < 0,05$.

ESTUDIO 5: Medida de la calidad asistencial que se ofrece a los pacientes con intoxicaciones agudas en el Servicio de Urgencias. [Emergencias 2006; 18: 7-16].

Para realizar este estudio era necesario diseñar previamente un mapa de Indicadores de Calidad Toxicológica (CALITOX), ya que no existían de forma individual, ni en ese momento estaban incluidos en el mapa de indicadores asistenciales de urgencias y por tanto no existían datos objetivos en cómo se trataba, en cuanto a calidad asistencial, al intoxicado. Posteriormente, una vez consensuados con un grupo de expertos en Toxicología Clínica, se esperaba validarlos con la medida realizada de la atención que recibieron los pacientes incluidos en el estudio.

En base a ello, la hipótesis era que medir la asistencia toxicológica en urgencias mediante indicadores, abría la posibilidad de establecer un ciclo de mejora, si no se cumplían los estándares prefijados, y por tanto de aumentar la calidad asistencial ofrecida a los intoxicados. Por ello, se podía plantear como objetivo el medir y evaluar la calidad asistencial toxicológica, especialmente del paciente que precisaba DD o DECO. Al mismo tiempo, al ser un estudio que se realizaba a todos los intoxicados que llegaban al SU, se iba a describir el tipo de paciente y tipo de tóxico que estábamos tratando.

Se definieron 25 indicadores que hacían referencia a algunas disponibilidades estructurales del Hospital para la atención del intoxicado, al funcionamiento de la práctica asistencial en el SU y a diversos aspectos administrativos. Los indicadores debían ser sensibles y específicos, aplicables a la mayoría de los intoxicados, con capacidad para detectar aciertos y errores en la asistencia de estos pacientes, relacionables con la morbilidad o la mortalidad, que evaluaran la actuación médica (diagnóstico y tratamiento) y de enfermería (técnicas y cuidados), y que valorasen el consumo de recursos y su adecuación a las necesidades del paciente.

Estos 25 indicadores se clasificaron en dos tipos. Los indicadores centinela medían la presencia de un evento grave, no deseado y evitable, que nunca debiera estar presente y, por tanto, su frecuencia esperada era de cero. Los indicadores de índice medían aspectos prácticos y se podía aceptar un cierto grado de incumplimiento, que se calculaba mediante una fórmula matemática. Para este trabajo, y debido a la falta de un consenso institucional previo sobre los indicadores toxicológicos, se consensuó

para cada indicador un estándar de calidad basado en una revisión bibliográfica. Para elaborar el mapa de indicadores, se tuvo en cuenta que el HCB es de nivel III (“alta tecnología”), con Unidad de Toxicología Clínica y Laboratorio de Toxicología.

Para validar estos indicadores, se realizó un estudio descriptivo, transversal y retrospectivo, durante un mes escogido aleatoriamente (octubre del año 2004). Se seleccionaron todos los pacientes que acudieron o fueron remitidos al SU del HCB, tras una exposición aguda a un agente tóxico, independientemente de la causa (sobredosis de alcohol o drogas, tentativa suicida, accidente doméstico o laboral), del tipo de tóxico (medicamento, droga de abuso, producto doméstico, agrícola o industrial), de la vía de absorción (digestiva, respiratoria, parenteral, ocular o cutánea) o del área de atención (Medicina, Cirugía, Psiquiatría, Oftalmología o Reanimación).

Los datos se recogieron del informe médico, de la hoja de enfermería y del registro administrativo. Las variables analizadas han sido, por un lado, epidemiológicas, para permitir definir el perfil del intoxicado y de la intoxicación y, por otro, referentes a los indicadores de calidad previamente definidos. Las variables se almacenaron en un programa de base de datos (SPSS 10.0) para su explotación estadística, expresando las variables cualitativas en forma de porcentaje y las cuantitativas en forma de media (DE).

ESTUDIO 6: Evaluación y seguimiento de la calidad asistencial ofrecida a los intoxicados en un Servicio de Urgencias. [Rev Toxicol. 2007; 24: 23-30].

Este estudio complementa el anterior, pues teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se implantó un ciclo de mejora con formación del personal asistencial, explicando los aspectos en que era necesario mejorar por no cumplir los estándares prefijados, intentando cumplir con el objetivo de aumentar la calidad y seguridad del paciente intoxicado y permitió además, corregir los indicadores o estándares que planteaban dificultades en su cumplimiento, dando lugar al documento CALITOX 2006 con 24 indicadores definitivos (Nogué S *et al*, 2008).

Teniendo como referencia los resultados obtenidos en el estudio 5, se elaboró un documento sobre la buena práctica asistencial de los pacientes intoxicados en un SU, que se distribuyó a todos los médicos de plantilla que prestaban asistencia en el área

de urgencias medicina, y se organizaron 8 sesiones formativas para los médicos residentes que hacían guardias y para la enfermería de urgencias, que se fueron realizando en los seis meses siguientes. Posteriormente, en octubre de 2005, tres meses después de la última sesión formativa y, como en la primera fase del estudio, sin que se informase al personal de que iba a realizarse un control de calidad asistencial, se volvieron a revisar los informes médicos y enfermeros de las atenciones realizadas a los pacientes intoxicados atendidos en el SU.

Todas las variables fueron introducidas en el paquete estadístico SPSS, versión 10.0. Los valores se expresaron como media con su desviación estándar o porcentaje. Para cada uno de los indicadores de calidad, la comparación de los resultados obtenidos en los dos períodos se realizó sólo si habían al menos 5 pacientes a los que se podía aplicar el indicador en cada período del estudio, utilizando el análisis de la varianza (ANOVA) para las variables cuantitativas y la prueba de la χ^2 para las cualitativas. Se consideraron significativos los valores de p inferiores a 0,05.

ESTUDIO 7: Técnicas y procedimientos aplicados a los pacientes con intoxicación aguda en un servicio de urgencias. [Enferm Clin. 2007; 17:231-8].

Con este trabajo se trataba de investigar, por un lado, las diferencias de técnicas y procedimientos de enfermería entre las principales intoxicaciones agudas y, por otro, la calidad de los cuidados aplicados en función de los tóxicos a los que se exponen con mayor frecuencia los pacientes: alcohol etílico, medicamentos y drogas de abuso ilegales. Para cada uno de estos 3 grandes tipos de intoxicación, se evaluaba la aplicación de las técnicas y cuidados de enfermería, midiendo las cargas en cada una de ellas. La hipótesis era que las intoxicaciones que precisan DD se asociaban a una mayor carga de trabajo de enfermería.

Para ello se diseñó un estudio observacional y transversal del 1 al 31 de octubre de los años 2004 y 2005, que incluyó a todos los pacientes que acudieron con una intoxicación aguda. No fueron motivos de exclusión los pacientes que acudieron en más de una ocasión por el mismo problema, ni los que tomaron más de un producto

tóxico, pero entre ellos se seleccionó el principal tóxico responsable de las manifestaciones clínicas del paciente.

A partir del informe asistencial de urgencias, médico y enfermero, se recogieron de forma retrospectiva las diferentes variables que incluyeron el perfil epidemiológico (sexo, edad, causa de la intoxicación), las manifestaciones clínicas (nivel de conciencia, constantes vitales), los procedimientos realizados (análisis, exploraciones complementarias), el tratamiento aplicado (antídotos y otros fármacos) y la evolución (supervivencia) de los intoxicados.

Para evaluar la calidad del proceso asistencial del individuo que presenta los efectos de un tóxico, se utilizaron 10 indicadores de calidad que se han validado en el HCB y que incluyeron el tiempo transcurrido entre la llegada al SU y la atención del paciente, el tiempo transcurrido entre la llegada al SU y el inicio de la DD, la práctica de ECG en los casos de intoxicación por sustancias cardiotoxicas, la toma de las constantes clínicas, la presencia de una broncoaspiración debida a la técnica de DD con carbón activado, la interconsulta con el psiquiatra, la realización de un parte judicial, la mortalidad, las reclamaciones y el registro del conjunto mínimo de datos (CMD) del informe asistencial de urgencias: edad; sexo; nivel de conciencia medido con la GCS; vía de contacto del tóxico; hora de la exposición; tipo de tóxico; dosis; causa de la intoxicación; motivo de consulta; resultados de las exploraciones complementarias; técnicas de enfermería; tratamientos administrados; hora de la intervención; reacciones adversas; diagnóstico; destino del paciente; identificación del médico y enfermera responsables de la atención y la codificación diagnóstica.

Para comparar los cuidados de los pacientes que se admitieron con SDA, IOH o IMA, se definieron como intervenciones de enfermería las técnicas siguientes: toma de constantes; descontaminación; colocación de una SNG o sonda vesical; práctica de un ECG; inserción de vías venosas y arteriales; extracción de análisis generales y toxicológicos, realización de otras pruebas complementarias como fibrogastroscoopia o tomografía computarizada (TC) y medidas físicas de contención y antitérmicas. Como tratamientos se consideraron: IOT y ventilación mecánica; administración de O₂; sueroterapia; expansores plasmáticos; fármacos vasoactivos; analgésicos; antitérmicos; antibióticos; antídotos; contención farmacológica y otros fármacos.

Para medir qué tipo de paciente necesitaba más cuidados asistenciales, se estableció un punto de corte en la necesidad de precisar 3 o más técnicas y en la administración de 2 o más tratamientos.

Para el análisis estadístico, las variables se almacenaron en el programa SPSS (10.0). Las variables cualitativas se expresaron en forma de porcentaje y las cuantitativas en forma de media (DE). Para evaluar el proceso de calidad asistencial, los datos se analizaron mediante una fórmula matemática definida previamente para cada indicador, y los resultados se expresaron en porcentajes y se compararon con el estándar de calidad fijado por el documento CALITOX-2006. Para la comparación estadística de variables cualitativas se utilizó la χ^2 o el test de Fisher si el número de casos fue < 5 , y para las variables cuantitativas se aplicó la t de Student. Se tomó como significación estadística un valor de $p < 0,05$.

ESTUDIO 8: Accidentes en el hogar. Intoxicación aguda con productos domésticos. [Rev Rol Enf 2010; 33: 589-597].

Hay multitud de productos químicos dentro de casa y muchos de estos productos domésticos pueden causar lesiones por ingesta accidental o suicida, por inhalación y por contacto. Con este trabajo se intenta ver el perfil epidemiológico de las Intoxicaciones por Productos Domésticos (IPD) en cuanto su exposición es por ingestión o vía inhalatoria, medir las técnicas necesarias y cuidados de enfermería que precisan, siguiendo el modelo del trabajo anterior (estudio 7) y poder compararla con los otros 3 grupos.

Para ello se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo, que incluyó a todos los pacientes que acudieron al SU del HCB con una IPD, siendo todos los pacientes adultos. No se excluyeron los pacientes que acudieron en más de una ocasión por el mismo problema, ni los que tomaron más de un producto tóxico, pero seleccionando de entre ellos al principal agente responsable de las manifestaciones clínicas del paciente.

A partir del informe asistencial de urgencias, médico y enfermero, se recogieron durante dos meses no consecutivos y escogidos por conveniencia (Octubre 2006 y 2007), (para

poder comparar con el estudio 7), diferentes variables de los intoxicados que incluyeron el perfil epidemiológico, las manifestaciones clínicas (nivel de conciencia, constantes vitales), los procedimientos realizados (análisis, exploraciones complementarias), el tratamiento aplicado (antídotos y otros fármacos) y la evolución (supervivencia, ingreso hospitalario) de los intoxicados.

Los cuidados prestados a los pacientes con intoxicaciones por IPDI se compararon con los ofrecidos a pacientes intoxicados por IMA, IOH o SDA. Se definieron como intervenciones de enfermería las técnicas siguientes: toma de constantes clínicas, DD, colocación de una SNG o vesical, práctica de un ECG, colocación de vías venosas y arteriales, extracción de análisis generales y toxicológicos, realización de otras pruebas complementarias (fibrogastroscoopia, TC) y medidas físicas de contención y antitérmicas. Como tratamientos se consideraron la IOT y la ventilación mecánica, administración de O₂, sueroterapia, expansores plasmáticos, fármacos vasoactivos, analgésicos, antitérmicos, antibióticos, antídotos, contención farmacológica y otros fármacos. Para medir que tipo de paciente necesitaba más cuidados asistenciales, se hizo un corte en la necesidad de precisar 3 o más técnicas y en la administración de 2 o más tratamientos.

Para el análisis estadístico, las variables se almacenaron en el programa SPSS (versión 15.0), expresando las variables cualitativas en forma de porcentaje y las cuantitativas en forma de media (DE). Para su comparación estadística, se utilizó para las variables cualitativas la χ^2 o el test de Fisher si el número de casos fue inferior a 5, y la *t* de Student para las cuantitativas, tomando como significación una $p < 0,05$.

ESTUDIO 9: Carbón activado en 575 casos de intoxicaciones agudas. Seguridad y factores asociados a las reacciones adversas. [Med Clín (Barc).2010;135: 243–249].

Debido a que en la bibliografía nacional e internacional se seguían describiendo diferentes reacciones adversas debidas a la práctica de la DD y especialmente a la administración del CA, se planteó este estudio para verificar la hipótesis de que la administración de CA puede asociarse a algunos efectos adversos en los pacientes.

Como objetivo principal se fijó identificar y describir los factores relacionados con estas posibles complicaciones.

Para ello, se diseñó un estudio prospectivo y observacional. La recogida de datos se inició el 1 de diciembre del año 2001 y finalizó el 30 de mayo del 2008. Se hizo una muestra aleatoria de conveniencia, incluyendo los pacientes intoxicados en uno de cada tres días, con representación equitativa de todos los días de la semana. Los días se escogieron en función de la disponibilidad de los investigadores. En total se evaluaron 823 días y se incluyó a los pacientes con diagnóstico de intoxicación aguda a los que se administró CA como tratamiento.

Se diseñó una hoja para la recogida de datos que incluía variables epidemiológicas (sexo y edad), toxicológicas (tóxicos, número de pastillas y de principios activos en caso de IMA, terapéuticas (medidas de DD, tratamiento sintomático, antídotos y descontaminación prehospitalaria), tiempos asistenciales (ingesta-llegada al SU, llegada al SU-inicio de asistencia, llegada al SU-administración de carbón y horas de estancia en el SU), indicación correcta o incorrecta del CA según los criterios de calidad CALITOX-2006 y destino final del paciente. Todas estas variables se consideraron independientes.

Se definió como variable dependiente la presentación de efectos secundarios debidos al uso del CA. Se consideraron efectos secundarios las náuseas o los vómitos aparecidos tras la administración del carbón, así como la presentación de diarreas que el paciente no tuviese previamente y que no coincidiesen con la administración de un catártico. También se consideró un efecto secundario la aparición de carbón en el esputo o en las secreciones bronquiales, lo que se definió como una broncoaspiración. En estos casos se investigó también si aparecía una imagen de condensación pulmonar en la radiografía de tórax que no existiera previamente (neumonía). Se evaluó también la posible aparición de síntomas oculares inducidos por salpicaduras de CA. La administración de carbón está protocolizada en el HCB según una guía clínica descrita y publicada previamente (Nogué S, 2010a). Cuando se considera indicado, el carbón se administra por vía oral si el paciente está consciente, y si presenta una disminución de consciencia se administra por sonda tras realizar el LG, protegiendo en este último caso la vía aérea si se considera necesario.

La dosis estándar de CA es de 25 g, que solo se repite si el paciente ha ingerido más de 25 g de producto tóxico, si la intoxicación es grave o si el tóxico tiene recirculación

enterohepática. En todos los casos se utilizó un preparado (carbón ultra adsorbente Lainco®) que contiene 25 g de carbón activo en polvo para suspensión extemporánea con glicerina, goma acacia, ácido cítrico y otros excipientes en cantidad suficiente para completar 30,8 g.

Las variables obtenidas se introdujeron en una base de datos SPSS versión 15.0 para su explotación estadística. Las variables cuantitativas se expresaron como media (DE) o mediana con su intervalo, y las cualitativas como número total de acontecimientos y porcentaje. La comparación entre variables cualitativas se hizo mediante el test de la ji al cuadrado, con el test exacto de Fisher cuando el número de efectivos calculados fue inferior a 5. Las variables cuantitativas se compararon mediante la t de Student o, alternativamente, mediante el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney si se vulneraba el principio de normalidad, lo que se comprobó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov. Como posibles factores predictivos de las reacciones adversas al carbón, se estudió de forma univariante su asociación a la edad y al sexo del paciente, al tipo de tóxico, al número de fármacos diferentes o de pastillas implicadas en la intoxicación, al nivel de consciencia, a la presencia de vómitos previos a la administración del CA, al uso prehospitalario del CA, a la administración del carbón por vía oral o por sonda y a las dosis repetidas o no de carbón. Las variables en las que se obtuvo una relación significativa con la presentación de reacciones adversas, se introdujeron en el análisis multivariante mediante una regresión logística. Se expresó el grado de asociación mediante la *odds ratio* con su intervalo de confianza del 95%. El nivel de significación estadística se estableció en una $p < 0,05$ o cuando el intervalo de confianza del 95% excluía el valor uno.

ESTUDIO 10: Presentación clínica, actitud terapéutica y evolución de las intoxicaciones agudas tratadas con carbón activado: ¿existen diferencias entre hombres y mujeres? [Enferm Clin. 2010;20:273-9].

En algunas especialidades médicas, hay diferencias en el perfil epidemiológico de presentación de ciertas enfermedades y en ocasiones también en la forma de tratarlas, por considerarse un sexo de mayor riesgo que el otro. En el campo de la toxicología, cabía la posibilidad de que una IMA en una mujer fuese menos tratada que en un hombre, por considerar que, en general, las IMAs en mujeres son más banales.

Por ello se planteó este trabajo sobre intoxicados, tomando como criterio de inclusión las IMAs que acudieron al SU del HCB y en las que se hubiese indicado el CA como método de DD. La hipótesis era que a igualdad de condiciones en la intoxicación (tipo de tóxico, dosis y repercusión clínica), no había diferencias en la indicación del CA en función de cuál era el sexo del intoxicado.

Para verificar la hipótesis, se planificó un estudio retrospectivo, descriptivo, analítico y aleatorio. La recogida de datos se inició el 1 de diciembre del año 2001 y finalizó el 30 de mayo del 2008. La información fue recogida del registro de intoxicaciones que realiza la Sección de Toxicología Clínica del HCB, del informe médico y de la hoja de enfermería de urgencias. Se hizo una muestra aleatoria de conveniencia, incluyendo los pacientes intoxicados en uno de cada tres días, con representación equitativa de todos los días de la semana. Los días se escogieron en función de la disponibilidad de los investigadores. En total se evaluaron 823 días y se incluyó a los pacientes con diagnóstico de intoxicación aguda a los que se administró CA como tratamiento.

Se incluyeron variables epidemiológicas (sexo y edad), de presentación clínica (nivel de consciencia evaluado a través del GCS, presencia de náuseas o vómitos), toxicológicas (agentes implicados en la intoxicación y sus causas, número de pastillas y de principios activos en caso de IMA), abordaje terapéutico (medidas de DD, medidas sintomáticas, antídotos, si existió descontaminación prehospitalaria, indicación correcta o incorrecta y reacciones adversas al uso del CA los criterios de calidad CALITOX-2006), tiempos asistenciales (ingesta-llegada al SU, llegada al SU-inicio de asistencia, llegada al SU-administración de carbón, horas de estancia en el SU) y evolución (mortalidad y destino final del paciente). El sexo fue considerado como la variable independiente.

Los valores obtenidos en cada una de las variables fueron introducidos en una base de datos SPSS versión 15.0 para su explotación estadística. Las variables cuantitativas se expresan como media (DE) o mediana con su rango. Las variables cualitativas se presentan como número total de eventos y porcentaje. La comparación entre variables cualitativas se ha hecho mediante el test de la χ^2 o, en las tablas de 2 x 2, con el test exacto de Fisher cuando el número de efectivos calculados fue inferior a 5. Las variables cuantitativas se compararon mediante la t de Student o, alternativamente, mediante el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney si se vulneraba el principio de normalidad, lo que se comprobó mediante el test de

Kolmogorov-Smirnov. El intervalo de tiempo entre la llegada a urgencias y la atención del paciente se consideró como la variable principal para el cálculo del error en el tamaño de la muestra. Teniendo en cuenta que hubo 378 mujeres y 196 hombres y considerando que por nuestra experiencia clínica más de 10 min de espera representan una diferencia clínicamente relevante en la atención de un intoxicado que precisa la administración de CA, la potencia resultante de este estudio en base a la dispersión de dicha variable (DE) fue del 81%, es decir, que se cometió un error b o de segunda especie de 0,19. El nivel de significación se estableció en una $p < 0,05$.

ESTUDIO 11: Descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda: Implementación de un triaje avanzado con carbón activado. [Emergencias 2014; (en prensa)].

Durante el año 2010 se observó en el SU del HCB que el tiempo “llegada a urgencias–CA” en la IMA, estaba aumentando en relación a estudios anteriores (estudios 4 y 5), y que este intervalo repercutía también en el “tiempo ingesta–CA”. Este hecho hacía salir del margen o estándar establecido como Indicador de Calidad. Para intentar su resolución, se diseñó un algoritmo para realizar un Triage Avanzado con Carbón Activado (TACA) por parte de enfermería con el fin de que, en determinadas circunstancias, muy concretas y protocolizadas previamente, se administrase el CA de forma autónoma para agilizar su administración. El estudio nos permitiría cumplir con el objetivo planteado de reducir el tiempo Puerta–Carbón si se cumplía la hipótesis de que un triaje avanzado con CA, reduce el tiempo de demora puerta-carbón en el SU.

Para evaluar la efectividad de dicho protocolo se planificó un estudio prospectivo, analítico y transversal durante un año (24 mayo 2011 a 23 mayo 2012). La secuencia de actuaciones se iniciaba en el área de triaje, cuando la enfermera detectaba una IMA que podía ser candidata a TACA. Se efectuaba la clasificación según el MAT y se adhería una pegatina identificativa a la hoja de enfermería, adjuntando a ésta la hoja de registro específica para el TACA. Posteriormente, el paciente era trasladado por el auxiliar sanitario hasta el área asistencial de Nivel II y, a su llegada, era revalorado por otra enfermera que constataba el cumplimiento de los criterios de inclusión y administraba el CA.

Los criterios de inclusión en el TACA se resumen a continuación: mayores de 18 años, en los que hubiera transcurrido un intervalo de tiempo inferior a 2 horas desde la ingesta, que hubiesen ingerido ≥ 10 comprimidos de cualquier medicamento (excepto vitaminas, sales de hierro o sales de litio) o aquellos cuyo intervalo fuese inferior a 6 horas y hubiesen ingerido ≥ 10 comprimidos de medicamentos de absorción retardada o de elevada toxicidad. El paciente debía estar consciente, deglutir bien, no haber convulsionado, no tener náuseas ni vómitos, no haber recibido carbón pre hospitalario y no haber ingerido simultáneamente productos domésticos o industriales. La co-ingesta de alcohol etílico no era un motivo de exclusión. La no inclusión inicial del paciente en el TACA no significaba que no se administrase CA si, a posterior criterio médico, éste lo consideraba indicado.

Tras la administración del CA por la enfermera, el médico iniciaba la visita y la toma de decisiones en cuanto a exploraciones complementarias u otros tratamientos. De acuerdo con el protocolo, era obligada la permanencia y observación del paciente en el Nivel II del SU durante al menos una hora tras la administración del CA para objetivar posibles efectos adversos y reflejar dicho control en el registro.

Se incluyeron como variables la edad y sexo, tipo de medicamento, número de pastillas ingeridas y de principios activos diferentes. Se evaluaron los tiempos de asistencia, los efectos secundarios del CA y la derivación del paciente desde el SU. Dado que a todos los pacientes que acudiesen a urgencias con IMA y que reuniesen criterios de TACA se les iba a aplicar esta secuencia de actuaciones sin aleatorización, se proyectó la recogida retrospectiva de las mismas variables en un grupo control (periodo pre-TACA) de IMA reclutado previamente (1 enero a 23 mayo 2011).

Las diversas variables fueron introducidas en una base de datos SPSS (versión 15.0) para proceder a su explotación estadística. Los resultados de las variables cualitativas se expresan en frecuencia o porcentaje y los de las variables cuantitativas como media o mediana con su DE o rango intercuartil, respectivamente. Para la comparación entre los 2 grupos se utilizó el test de la χ^2 o la prueba exacta de Fisher para datos cualitativos, mientras que para datos cuantitativos se usó la t de Student o la prueba de Kruskal-Wallis si las variables no se ajustaban a una distribución normal, lo cual se comprobó con el test de Kolmogorov-Smirnov. Los valores de p se consideraron significativos cuando fueron inferiores a 0,05.

ESTUDIO 12: Actividad de un área de descontaminación química de un servicio de urgencias. [Emergencias 2012; 24: 203-207].

Debido a la industrialización de nuestra sociedad y por ello al aumento del uso y consumo de sustancias químicas, hay un peligro de exposición a estos productos a través de la piel y mucosas, con lesiones secundarias. Además, algunos de estos productos pueden ser absorbidos a su través, pudiendo causar daño sistémico.

Para tratar mejor estas exposiciones, el SU del HCB consideró necesario abrir una pequeña ADQ en Urgencias (Noviembre 2010) y protocolizar las actuaciones necesarias para proceder a descontaminar con la máxima eficiencia posible. Ello implicó, por un lado, la adaptación de una pequeña área del SU para convertirla en ADQ y, por otro, generar algoritmos de descontaminación cutánea y ocular, seleccionando el agente descontaminante en función del tipo de tóxico y del tiempo transcurrido desde la exposición, evitando de este modo la variabilidad clínica en las decisiones de la enfermera responsable de la descontaminación.

La hipótesis principal del estudio era que el ADQ podría cubrir una necesidad asistencial del SU del HCB. Como objetivos se fijaron la descripción de la actividad asistencial realizada en esta ADQ, analizando el perfil epidemiológico de estos intoxicados, los productos químicos que generaron la contaminación cutánea u ocular, cuantificando el empleo de las diversas opciones terapéuticas (agua, agua y jabón, Diphoterine[®], Hexafluorine[®]) y siguiendo la evolución de estos casos.

Como criterio de inclusión se consideraron todos los pacientes atendidos en la citada ADQ por una exposición cutánea y/o ocular a productos químicos, durante los 18 primeros meses de funcionamiento del ADQ. Se recogieron del libro de registro y hoja de enfermería de urgencias, Se incluyeron variables epidemiológicas, toxicológicas, clínicas y terapéuticas. Los resultados se incorporaron a una base de datos SPSS y se realizó una estadística descriptiva. Los resultados se expresaron en porcentaje, media con su DE o mediana. Al menos un mes después de recibir la atención sanitaria, el paciente fue contactado telefónicamente para conocer su experiencia del paso por el ADQ y su evolución.

5.- Resultados

ESTUDIO 1

Jarabe de ipecacuana *versus* carbón activado en las intoxicaciones medicamentosas.

Amigó M, Faro J, Ambrós A, Alves D, Ferró I, Mangirón P, Nogué S.

Metas de enfermería. 2002; 46(6):6-11

La revista **Metas de Enfermería** está indexada en CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), IBECS (Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud), CUIDEN (Base de datos de la Fundación Index), IME (Índice Médico Español), CUIDATGE (Buidats de Revistes d'Infermeria) y ENFISPO (Base de datos de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la UAM).

Resumen de resultados del estudio 1: Durante el trimestre en el que se realizó el estudio, llegaron a urgencias 122 IMAs, de las cuales 97 eran potencialmente candidatas a la DD, pero sólo se pudo incluir a 34 pacientes. Los restantes quedaron excluidos por tener un GCS inferior a 12, por no cumplir los criterios de inclusión o por sobrecarga del personal de enfermería al no poder cumplimentar la hoja de recogida de los datos.

De estos 34 pacientes, 21 fueron incluidos en el grupo JI y 13 en el de CA. Las características iniciales de ambos grupos fueron comparadas entre sí (edad, sexo, constantes clínicas, GCS, tiempo ingesta-urgencias), constatándose la ausencia de diferencias significativas ($p > 0,05$). En relación al tipo de fármaco ingerido por los pacientes, se agruparon en tres grupos de medicamentos: antiinflamatorios, analgésicos y psicofármacos, comprobándose también que no había diferencias entre los pacientes del grupo JI y los del grupo CA ($p = 0,194$). El 91% de las sobre-ingestas fueron por psicofármacos, siendo las benzodiazepinas las que ocupaban el primer lugar, seguidas por los antidepresivos tricíclicos. Los medicamentos se ingerieron con agua en el 82% de los casos y con bebidas alcohólicas en un 18%. El 35% de estas intoxicaciones fueron por más de un fármaco.

En el grupo que recibió JI, el tiempo de presentación del primer vómito fue de $32 \pm 25,17$ min. El número de vómitos fue de $2,05 \pm 1,68$ y en el 38% de los casos se observó que contenían algún resto de comprimidos; los otros vómitos fueron limpios o biliosos. Algunos pacientes que recibieron CA también vomitaron y, en este caso, el vómito se presentó al cabo de unos 15 min.

La evaluación clínica realizada al cabo de una hora de haber administrado el descontaminante, permitió verificar que no habían diferencias significativas ($p > 0,05$) en la evolución (constantes clínicas y GCS) tanto del grupo JI como del grupo CA. También se realizó una comparación entre los grupos JI y CA para observar si había, entre ellos, diferencias: el grupo de paciente que recibió CA tuvo una mejor evolución, aunque no significativa, que el grupo JI en relación a su GCS.

Como efectos secundarios se observó, en el grupo JI, un caso de somnolencia, otro de diarrea y dos epigastralgias, mientras que en el grupo CA dos pacientes vomitaron. En tres pacientes del grupo JI no hubo emesis, requiriendo uno de los casos la práctica de un LG.

En cuanto a exploraciones complementarias e intervenciones terapéuticas, se tuvieron que canalizar 6 vías venosas, se cursaron 6 analíticas básicas, 3 analíticas toxicológicas, 4 gasometrías y 4 ECG, mientras que 4 pacientes precisaron sueroterapia y 2 oxígeno terapia, que correspondían en total a 9 intoxicados. A 18 enfermos del grupo JI (86%) y a 7 del grupo CA (53%), no se les solicitó ninguna exploración complementaria y no se indicó ninguna otra acción terapéutica.

El 91% de los intoxicados fueron trasladados a psiquiatría para la valoración del posible intento de suicidio y el resto (9%) precisaron observación durante un período de 24 horas, pero después fueron remitidos también a psiquiatría.

Con respecto a la carga de trabajo de los profesionales enfermeros, no se evidenció diferencia significativa en el tiempo de dedicación y atención a los dos grupos ($p=0,31$). El grupo CA tuvo una media de estancia en el área asistencial médica de urgencias de 81 min, muy inferior a la del grupo JI, con una diferencia muy cercana a la significación estadística ($p=0.07$).

La aceptación del descontaminante por parte de los pacientes fue del 100%. Con relación al olor, en el grupo JI la mitad de los pacientes lo percibieron como bueno y la otra mitad como malo, mientras que en el de CA había mayoría (86%) que lo percibía como bueno. En cuanto al sabor, en el grupo JI la mitad de los pacientes lo percibieron como agradable y la otra mitad desagradable, mientras que en el grupo CA era percibido mayoritariamente (89%) como desagradable.

En conclusión, el grupo CA ha presentado menos efectos secundarios, han evolucionado mejor neurológicamente, han estado menos tiempo en urgencias y han consumido menos recursos de enfermería. Todo ello sugiere que a igualdad de indicaciones y contraindicaciones, se prefiera el CA sobre el JI, teniendo en cuenta además que las guías clínicas europeas y americanas dan superioridad a la eficacia del CA como descontaminante,

ESTUDIO 2

Descontaminación digestiva en pacientes con intoxicación medicamentosa aguda. Validación de un algoritmo para la toma de decisiones sobre la indicación y el método prioritario.

Amigó M, Faro J, Estruch D, Cascán M, Gallego S, Gómez E, Nogué S, Miró O.

Emergencias 2003; 15: 18-26

La Revista **Emergencias** está indexada por el Isi Web of Knowledge. Su factor de impacto es de 2,578 y ocupa el primer cuartil (3 de 24) en el grupo de revistas *Emergency Medicine*.

Resumen de resultados del estudio 2: Durante los 3 meses estudiados, llegaron al SU 133 pacientes con una IMA, de los cuales pudieron incluirse en el trabajo 117.

El perfil general de estos intoxicados lo integran pacientes con una edad media de 35 años, siendo el 65% mujeres. En un 40% de los casos se trató de una IMA pura por benzodiazepinas. Un 60% de las IMAs se realizaron con varios medicamentos y hubo un 32% de casos que asociaron alcohol etílico. El tiempo medio entre la ingesta y la llegada al SU fue de 3 h y 10 min, y el tiempo medio de espera para la atención médica desde su llegada fue de 30 min.

Estos 117 pacientes fueron distribuidos en dos grupos, el A (72% de casos), en el cual se siguió el algoritmo previsto, y el B en el que se optó por otra actitud terapéutica por diversas causas, fundamentalmente la administración previa de antídotos, el intervalo muy prolongado entre la ingesta y la llegada al SU (>16 h), el desconocimiento del algoritmo por parte del personal sanitario al ser de reciente implantación o la no priorización de la atención del paciente por sobrecarga del SU y que comportó que se sobrepasase el intervalo de tiempo en que la DD podía ser eficaz. Estas situaciones llevaron a una descontaminación innecesaria en un 12,8% de los casos y a una no-descontaminación que hubiese sido necesaria en un 9,4%, según el tratamiento previsto en el algoritmo.

Hubo un 9,2% de intoxicados que presentaron alguna reacción adversa al descontaminante: un 10,6% de las IMAs a las que se administró CA por vía oral presentaron vómitos y a un 10% de las que se les realizó el LG más CA presentaron broncoaspiración y neumonía. La complicación debida al LG se produjo por un mal seguimiento del algoritmo, puesto que dicho lavado se realizó sin intubación previa del paciente, presentando éste un GCS de 5. Los vómitos por CA, no tuvieron mayor consecuencia, porque los pacientes estaban conscientes.

Se analizó también el sexo del paciente, su edad, constantes clínicas, GCS, glicemia, saturación de O₂, tiempo transcurrido desde la ingesta y tipo de medicamento ingerido en los grupos A y B, para verificar que ambos grupos fuesen comparables entre sí y poder evaluar después la evolución clínica satisfactoria o no de los intoxicados según los criterios establecidos. Los resultados estadísticos mostraron una diferencia no significativa en todos los casos ($p > 0,05$), excepto en el GCS, pero se ha estimado que

esta única diferencia carecía de trascendencia clínica al ser muy pequeña (la puntuación mediana del GCS era de 15 puntos para el grupo A y de 14 para el B) y que no podía hacer variar los resultados posteriores, por lo que ambos grupos fueron considerados como comparables entre sí.

También se comparó cada uno de los criterios de evolución clínica satisfactoria en los 84 pacientes que siguieron el algoritmo, con los 33 pacientes que no lo siguieron, lo que permitió valorar la evolución satisfactoria de los pacientes en función del seguimiento o no del algoritmo. En primer lugar se evaluó la necesidad de ingreso en UCI. Después se analizó el tiempo de atención médica que precisaron ambos grupos, desde el inicio de la atención en el SU hasta el alta médica. A continuación se evaluó la sospecha de ineficacia del tratamiento descontaminante en forma de la aparición de un deterioro clínico de los intoxicados en las horas posteriores al ingreso, y finalmente se comparó la aparición de un evento clínico grave causado por la DD como una broncoaspiración. Por último se analizó la evolución global de la IMA en los 117 pacientes del estudio, según el seguimiento o no del algoritmo. En ninguno de estos casos hubo diferencias significativas.

Se detectaron tres tipos de situaciones que no estaban previstas en el algoritmo: pacientes en coma podían haber recibido antídotos, lo que podría modificar su estado de conciencia y por tanto el tratamiento posterior; para los pacientes en coma, no se había especificado el tiempo máximo en el que podía ser útil la DD y, finalmente, no se había contemplado que el tóxico fuese desconocido.

Todos los pacientes fueron remitidos, después del alta médica, a la Unidad de Psiquiatría de Urgencias, donde su estancia media fue de 5 h. El 20% de los intoxicados precisaron ingreso en un hospital psiquiátrico, un 3% fue enviado a un Centro Socio-Sanitario y el 77% fueron dados de alta a su domicilio. No hubo fallecimientos en ninguno de los dos grupos.

En conclusión, el seguimiento de un algoritmo para decidir sobre el método prioritario de DD en las IMAs, aportó una unidad de criterio y facilitó la decisión clínica en la asistencia toxicológica. Aunque las diferencias no fueron significativas, los pacientes en los que se siguió el algoritmo tuvieron una mejor evolución clínica.

ESTUDIO 3:

Eficacia y seguridad de la descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda.

Amigó M, Nogué S, Sanjurjo E, Faro J, Ferró I, Miró O.

Med Clin (Barc) 2004; 122 (13): 487-92

La Revista **Medicina Clínica** está indexada por el Isi Web of Knowledge. Su factor de impacto es de 1,399 y ocupa el segundo cuartil (65 de 155) en el grupo de revistas *Medicine, General & Internal*.

Resumen de resultados del estudio 3: Se han incluido a 94 pacientes con IMA, con una edad media de 40,8 años. La ingesta fue voluntaria en todos los casos. El 91% de los intoxicados había ingerido algún tipo de psicofármaco, siendo las benzodiacepinas el medicamento más prevalente (79,8%). El segundo grupo de fármacos, por su relevancia cuantitativa, estaba formado por los analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos, que estuvieron presentes en un 14,9% de pacientes.

El tiempo medio transcurrido desde la ingesta hasta la llegada al SU fue de 3 h y 48 min, y desde su recepción en urgencias hasta que se produjo la primera atención médica pasó una media (DE) de 36 (72) min. Se administró el tratamiento descontaminante a los 48 (114) min de la primera atención. Por ello, el tiempo medio total transcurrido desde la ingesta tóxica hasta la aplicación del descontaminante en el hospital fue de 5 h y 18 min (348 min), con una mediana de 3 h y 23 min. En el 63,8% de los pacientes se utilizó la DD. El método más utilizado fue la administración de CA por vía oral (71,6%), seguido por el LG con CA (21,6%), el LG solo (8,3%), el CA combinado con un catártico (6,6%) y el JI (3,3%).

Al analizar el método de DD aplicado, se constató que se había seguido el algoritmo previsto en 70 pacientes (74,5%), que forman el grupo A. Por diversas circunstancias no se siguió el algoritmo en 24 pacientes, que forman el grupo B. Estos 2 grupos no mostraron diferencias estadísticamente significativas a su llegada a urgencias en cuanto a sexo, edad, nivel de conciencia, constantes clínicas, glucemia capilar, tiempo transcurrido entre la ingesta y la atención médica, número de comprimidos ingeridos y tipo de fármaco implicado en la intoxicación.

Treinta y dos pacientes permanecieron asintomáticos, pero 62 intoxicados (66%) presentaron algún tipo de manifestación clínica de la IMA. La afección neurológica fue mayoritariamente por disminución del nivel de conciencia, aunque sólo 20 de los 94 pacientes incluidos en este estudio presentaron una puntuación de GCS inferior a 12.

En la evolución de 18 de estos pacientes (19,1%), se registraron uno o más acontecimientos clínicos graves de nueva aparición, en forma de un deterioro del nivel de conciencia respecto al que tenían al ingreso (9 casos), hipotensión arterial (6 casos), neumonía (1 caso) y convulsiones (1 caso), lo que obligó al ingreso de 2 de estos intoxicados en la UCI. Este deterioro clínico se observó en el 14,3% de intoxicados del grupo A y en el 33,3% del grupo B, con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,041$).

De los 36 pacientes en los que se siguió el algoritmo y a los que se les realizó análisis toxicológico, hubo una mala evolución analítica en el 36,1%, mientras que en los 14 en los que no se siguió el algoritmo y se realizó analítica, ésta fue desfavorable en un 57,1% de casos, sin diferencias significativas.

Estas reacciones adversas al tratamiento descontaminante (vómitos, broncoaspiraciones) fueron más frecuentes en el grupo B (11,1%) que en el A (2,4%), pero las diferencias no fueron significativas.

La ausencia de deterioro clínico, deterioro analítico o acontecimiento grave causado por la descontaminación llevó en un 42% de los casos a lo que se ha considerado una evolución totalmente satisfactoria, que fue más frecuente en el grupo A (52,8%) que en el B (14,3%), con diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,011$). Si se excluye la valoración del análisis toxicológico, ya que éste sólo pudo hacerse en 36 pacientes del grupo A y en 14 del B, el 78,7% de los intoxicados tuvieron una evolución satisfactoria, que fue más frecuente en el grupo A (85,7%) que en el B (58,3%), con diferencia estadística significativa ($p=0,011$).

Cuando no se siguió el algoritmo de descontaminación, fue por defecto (no aplicar una descontaminación que estaba propuesta) o por exceso (aplicar una medida de descontaminación no recomendada). La primera opción (15 pacientes) se asoció a una evolución global no satisfactoria ($p = 0,001$), mientras que la segunda (9 pacientes) comportó un mayor número de intoxicados con mala evolución.

El tiempo medio de estancia hospitalaria con necesidad de tratamiento médico y cuidados de enfermería derivados de la intoxicación fue de 23 (7) h. Su destino después de la atención en urgencias fue el ingreso en hospitalización convencional (5,3%) o la UCI. (5,3%), la observación durante 24-48 h en áreas anexas a urgencias (35,1%) o el alta médica (54,3%).

En conclusiones, la eficacia y seguridad de la DD en las IMAs aumenta significativamente en los pacientes a los que se aplica un algoritmo para la toma de decisiones, pero no siempre previene el deterioro clínico o que prosiga la absorción del fármaco y, en ocasiones, se acompaña de reacciones adversas.

ESTUDIO 4:

Efectos adversos asociados a la administración de carbón activado en pacientes con intoxicación medicamentosa aguda.

Amigó Tadín M, Nogué Xarau S.

Enferm Científ 2004; 272-273: 45-53

La revista **Enfermería Científica** está indexada en CUIDEN, CUIDATGE, ENFISPO e IME.

Resumen de resultados del estudio 4: Se han incluido 213 pacientes con una IMA, a 136 de los cuales (63,8%) se les indicó algún método de DD y que en 128 casos (94%) fue el CA. El carbón se administró por vía oral en 100 casos (78%) y por SNG en los otros 28 intoxicados (22%). Nueve pacientes (7% de los que recibieron CA) presentaron reacciones adversas.

La edad media de los intoxicados con reacciones adversas fue de 45,4 años, siendo mujeres el 88,8% de los casos. El nivel de consciencia medido a través del CGS fue mayor o igual a 12 en el 78% de los pacientes. La ingesta media fue de 58 comprimidos, y habitualmente con dos tipos de fármacos distintos. El tiempo medio transcurrido desde la ingesta hasta el uso del descontaminante fue de 5 h y 20 min, siendo de 2 h y 30 min para los pacientes que estaban conscientes y de 18 h y 30 min para los que presentaban un coma profundo. A ninguno de estos pacientes se les había practicado otra terapia descontaminante previa, excepto a uno de ellos que había sido tratado con un LG, retirándosele posteriormente la SNG y administrándole en nuestro Hospital el CA por vía oral. Tampoco en ningún caso hubo que emplear otro tipo de descontaminante por rechazo del CA vía oral.

Los nueve pacientes que presentaron reacciones adversas por el CA fueron en forma de vómitos; siete de ellos había recibido el CA por vía oral y 2 por SNG. De los pacientes que vomitaron, tres (33%) presentaron signos manifiestos de broncoaspiración (expectoración con restos de CA) y uno de ellos desarrolló una neumonía aspirativa con disminución en el intercambio gaseoso. Dos de estos 3 pacientes estaban en coma profundo (GCS 5), pero sólo uno de ellos estaba con IOT para proteger la vía aérea.

En los pacientes que vomitaron tras la administración del CA, el vómito se presentó de forma casi inmediata o en el transcurso de los 15 primeros minutos, no presentando más vómitos aunque se administrase una segunda dosis de CA, excepto en un caso, que durante una hora presentó vómitos de forma reiterativa. En un paciente se empleó un antiemético (metoclopramida) para cesar las náuseas y vómitos. Cinco de los 9 intoxicados (56%) habían presentado vómitos espontáneos y previos al uso del CA y tres de ellos (33%) habían consumido también bebidas alcohólicas.

Para identificar los factores asociados a la presentación del vómito se compararon los 9 pacientes con reacciones adversas con los 119 que no presentaron. El único factor asociado a la presentación de vómitos tras administrar CA, fue el haber presentado

previamente vómitos espontáneos. Todos los pacientes evolucionaron favorablemente y fueron dados de alta.

En conclusión, el uso terapéutico del CA como tratamiento de las IMAs se asocia a la posible presentación de efectos adversos, fundamentalmente en forma de vómitos y, de forma muy significativa, si el paciente ya ha vomitado espontáneamente. Algunos de estos vómitos pueden, a su vez, generar una broncoaspiración con repercusión sobre la función respiratoria. Todo ello obliga a valorar la relación riesgo/beneficio al administrar CA, en especial cuando presentan una disminución del GCS.

ESTUDIO 5:

Medida de la calidad asistencial que se ofrece a los pacientes con intoxicaciones agudas en el Servicio de Urgencias.

Amigó M, Nogué S, Gómez E, Sanjurjo E, Sánchez M, Puiguriguer J.

Emergencias 2006; 18: 7-16

La Revista **Emergencias** está indexada por el Isi Web of Knowledge. Su factor de impacto es de 2,578 y ocupa el primer cuartil (3 de 24) en el grupo de revistas *Emergency Medicine*.

Resumen de resultados del estudio 5: Durante el mes de octubre de 2.004 se atendieron en el SU 139 intoxicados. La edad media fue de 35 (14) años y el 56% fueron mujeres. Los principios activos implicados con mayor frecuencia fueron el alcohol etílico (41%), las benzodiazepinas (18%) y los neurolépticos (2,2%) entre los medicamentos, la cocaína (7,2%) y el éxtasis líquido (6,5%) entre las drogas ilegales, y la lejía (2,9%) entre los productos domésticos.

Se tomaron o estaban registradas las constantes clínicas de los intoxicados en el 82% de los casos. Se realizaron técnicas de enfermería en el 75% de los intoxicados, como (41%), la realización de una glicemia capilar (29%), la extracción de sangre para analítica general (32%), la extracción de sangre u orina para análisis toxicológico (29%) o la canalización de vías venosas cortas (19%) o centrales de inserción periférica (1,4%). Se hizo un ECG al 24% de los pacientes, se colocó una SNG al 3,6%, se practicó contención física al 3,6% y otros tipos de cuidados enfermeros al 7,2% de los intoxicados.

Se realizó DD al 23,2% de los que habían ingerido el tóxico por vía oral. El tiempo medio que se tardó en aplicar esta descontaminación desde la llegada a urgencias fue de 30 (46,8) min. Para descontaminar a estos pacientes se utilizó el CA, administrado por vía oral (85%) o por sonda gástrica (12%). El LG no se utilizó, en ningún caso, como única técnica de rescate digestivo, y tampoco se indicaron los eméticos. Un 3,8% de los pacientes que recibieron CA presentaron una reacción adversa en forma de vómitos, pero no se registró ningún episodio de broncoaspiración.

Además de la descontaminación, al 36% de los intoxicados se les aplicó algún tipo de tratamiento médico. La medida más utilizada fueron los antídotos (9,4%). Algunos pacientes necesitaron sueroterapia intravenosa o expansores plasmáticos (8,6%), analgésicos o antitérmicos (5%), oxígenooterapia (3,6%) o contención farmacológica por agitación extrema (2,9%). Un único paciente precisó IOT y ventilación mecánica.

El 52,5% de los intoxicados fueron visitados por el psiquiatra por haber realizado un intento de suicidio o por su dependencia a las drogas de abuso. Ingresaron en nuestro Hospital por motivos toxicológicos o por complicaciones de la intoxicación el 3,6% de los pacientes, de los cuales, dos tercios lo hizo en unidades de hospitalización convencional de medicina y un tercio en la UCI. No hubo ningún fallecimiento.

En relación a los indicadores de calidad, se disponía de un protocolo terapéutico específico para el tóxico responsable de la intoxicación en el 100% de los casos, de los antidotos necesarios para cada uno de los pacientes en el 100% y de las sondas gástricas adecuadas en el 100% de los casos. La analítica toxicológica cualitativa permitía identificar la presencia del tóxico responsable de la intoxicación en el 89% de las intoxicaciones, mientras que una analítica cuantitativa con carácter de urgencia estaba disponible en el 49%. El tiempo transcurrido entre la llegada a urgencias y la atención del paciente fue inferior a 15 min en el 78% de los 92 pacientes en los que pudo precisarse este intervalo. El tiempo transcurrido entre la llegada al SU y el inicio de la DD fue inferior a 15 min en el 57% de los pacientes.

La aplicación adecuada de los diversos algoritmos de valoración clínica, diagnóstico y tratamiento (práctica de ECG en casos seleccionados, cuantificación de paracetamol y extrapolación al nomograma pronóstico, indicaciones de DD, diuresis forzada o antidotos) osciló entre un 50 y un 100%.

La toma de constantes clínicas fue del 81% para la presión arterial, 80% para FC, 35% para FR y 36% para Tª. El parte judicial se realizó en el 31% de los casos en los que estaba indicado, mientras que la interconsulta con el psiquiatra se hizo en el 100% de los pacientes que intentaron suicidarse. El registro del CMD básico del informe asistencial de urgencias estaba completo en el 7,2% de los pacientes. La mortalidad fue del 0% y no se registró ninguna iatrogenia grave (broncoaspiración).

En conclusión, el SU ofrece a los intoxicados una calidad asistencial satisfactoria en aspectos estructurales (protocolos y técnicas analíticas) y puede mejorarse a nivel funcional (tiempos de atención y aplicación de técnicas). Las mayores deficiencias se han observado en los aspectos administrativos.

ESTUDIO 6:

Evaluación y seguimiento de la calidad asistencial ofrecida a los intoxicados en un Servicio de Urgencias.

Nogué-Xarau S, **Amigó-Tadín M**, Sánchez-Sánchez M y Salmerón JM

Rev Toxicol. 2007; 24: 23-30

La **Revista de Toxicología** está indexada en Chemical Abstracts, DOAJ, Driver, e-revist@s, Embase, Google Académico, IBECs, ICYT, Latindex, IME, Index Copernicus, Open Journal Systems, REDALYC y Scopus.

Resumen de resultados del estudio 6: Se han incluido en el estudio 139 pacientes atendidos durante el mes de octubre de 2004 en el SU del HCB y se han comparado con 142 intoxicados atendidos en octubre del año 2005.

Estos 2 grupos de pacientes fueron comparados entre sí en cuanto a media de edad, sexo, tipo de tóxico (medicamento *versus* no-medicamento), intencionalidad de la intoxicación (sobredosis *vs* otras causas), turno de enfermería en el momento de la admisión del paciente (mañana *vs* tarde *vs* noche), área de primera atención (medicina *vs* psiquiatría, traumatología o reanimación) y nivel de conciencia medido a través del GCS a su ingreso en el SU, sin que se hallase ninguna diferencia significativa entre ambos grupos. También se comparó el número total de urgencias atendidas en el Hospital en octubre de 2004 y octubre de 2005, sin que se hallasen tampoco diferencias significativas. Por todo ello se consideró que los dos grupos de pacientes eran homogéneos y que los resultados obtenidos con los indicadores de calidad iban a ser comparables.

En relación a los 5 indicadores estructurales, no se hallaron diferencias significativas en los dos períodos estudiados. El que un paciente se intoxicase con una sustancia cuantificable en sangre por el laboratorio de toxicología (fundamentalmente alcohol etílico, antiepilépticos, litio, paracetamol y monóxido de carbono), llevaba asociado de forma significativa un mayor registro de su FC ($p < 0,01$) y presión arterial ($p < 0,001$) y un menor registro de su FR ($p < 0,001$) y T^a ($p < 0,001$), de la dosis ingerida ($p < 0,001$) y del tiempo transcurrido desde la exposición ($p < 0,001$).

De los 17 indicadores de proceso, sólo se pudieron estudiar 7, por falta de al menos cinco pacientes en cada período de tiempo. Sólo uno de estos indicadores de proceso mejoró en el 2005 respecto al 2004 (toma de constantes clínicas por parte de enfermería, $p < 0,001$), dos empeoraron (el tiempo de espera hasta la atención del paciente [$p = 0,015$] y el tiempo de espera para la realización de la DD [$p = 0,030$]) y cuatro permanecieron sin cambios (realización del ECG, indicación adecuada de la descontaminación, ausencia de broncoaspiración de CA y realización de una interconsulta con el psiquiatra en casos de tentativa de suicidio).

Los dos indicadores de resultado (supervivencia de la intoxicación medicamentosa y de la intoxicación no-medicamentosa), no se modificaron, ya que la mortalidad en los 2 períodos estudiados fue del 0%.

Los dos indicadores administrativos (cumplimentación del parte judicial y del CMD) tampoco se modificaron de forma significativa, permaneciendo ambos muy por debajo del estándar de calidad. Cuando se han comparado, uno a uno, los componentes del CMD, no se observó ningún cambio significativo en su cumplimentación entre el año 2004 y el 2005.

El único indicador de calidad percibida estudiado (reclamaciones) tampoco se modificó, ya que no hubo quejas ni reclamaciones por escrito relativas a la atención de los intoxicados en ninguno de los períodos analizados.

En conclusión, los resultados obtenidos el año 2005 respecto al 2004 muestran que mejoró uno de los indicadores de proceso (registro de las constantes clínicas [$p < 0,001$]) y empeoraron dos (tiempo de demora en la atención del paciente [$p = 0,015$] y tiempo de demora en la realización de la descontaminación digestiva [$p = 0,030$]). En el resto de indicadores no hubo diferencias significativas, pero el 59% de ellos se encontraban por debajo del estándar de calidad. La calidad de la asistencia ofrecida a los pacientes intoxicados en urgencias es medible y comparable en el tiempo a través de indicadores. La estrategia utilizada para mejorar los resultados obtenidos con los indicadores de calidad ha sido poco eficaz y debe mejorarse en un futuro.

ESTUDIO 7:

Técnicas y procedimientos aplicados a los pacientes con intoxicación aguda en un servicio de urgencias.

Amigó M, Nogué S, Sánchez M.

Enferm Clin. 2007; 17 (5):231-8.

La revista **Enfermería Clínica** está indexada en CINAHL, CUIDEN, SCOPUS, MEDLINE/PUBMED y MEDES.

Resumen de resultados del estudio 7: Se han incluido 281 pacientes que consultaron al SU por la acción de un tóxico. La edad media fue de 36 (14) años y el 51% fueron mujeres. Los principales tóxicos responsables de estas intoxicaciones fueron el alcohol etílico (37%), otras drogas de abuso (22%), los medicamentos (30%) y los productos domésticos (7,8%). Los principales motivos de consulta al SU fueron la disminución del nivel de conciencia (20%), la realización de una tentativa de suicidio (20%) y el estado de embriaguez (9,4%). En el momento de la admisión en urgencias, el 16% de los pacientes estaba asintomático; entre los que presentaban síntomas, los más frecuentes fueron neurológicos (85%), cardiovasculares (27%), digestivos (15%) y respiratorios (12%).

La toma de constantes clínicas se hizo en el 86,7% de los intoxicados (sólo al ingreso en el 64,5%, una vez por turno en el 7,5% y más de una vez por turno en el 14,7%). Se realizaron técnicas de enfermería en el 74,8% de los intoxicados, como la medida de la saturación de O₂ (39,4%), la realización de una glucemia capilar (21,7%), la extracción de sangre para analítica general (27,7%) o la extracción de sangre u orina para análisis toxicológico (29,2%). Se canalizaron vías venosas cortas en el 25,4% de los pacientes y vías centrales en el 1,1%. Se realizó un ECG al 29%, se colocó una SNG al 2,9%, sonda vesical al 3,3%, se practicó contención física al 3,7% y otros tipos de cuidados enfermeros al 7,4%. La descontaminación gástrica o intestinal se hizo al 22% y ocular al 3,2% de los intoxicados.

Al 47,5% de los pacientes se les administró algún tipo de tratamiento médico como antídotos (8,5%), antibióticos (4,8%), analgésicos o antitérmicos (9,6%), sedantes (6,7%), expansores plasmáticos (2,4%), sueroterapia (11,5%), vasopresores (1%), oxigenoterapia (5,8%) u otros fármacos (41%). El 0,7% precisó IOT y ventilación mecánica. Los antídotos más utilizados fueron la naloxona (35%) y el flumazenilo (22%).

El método de descontaminación digestiva más empleado fue el CA, por vía oral en el 88,1% y por sonda gástrica en el 8,5% de los intoxicados. A un paciente se le indicó una diuresis forzada, a otro una fibroscopia y a dos una TC craneal. No se realizó ninguna hemodiálisis.

Trece pacientes (4,6%) requirieron una estancia hospitalaria superior a 24 h debido a su intoxicación, y 6 de ellos precisaron el ingreso en una UCI. El 50,9% de los pacientes con intoxicación aguda fue visto en algún momento de su estancia por el

psiquiatra, y 25 de estos 143 intoxicados requirieron ingreso psiquiátrico. No hubo ningún fallecimiento.

De los 281 intoxicados, 105 (37%) eran IOH, 85 (30%) IMA y 61 (22%) SDA. Las similitudes y diferencias epidemiológicas, sintomatológicas, necesidad de cuidados y evolución de estas intoxicaciones difieren del tipo de intoxicación, pero todas ellas necesitan un número parecido de intervenciones por parte de enfermería, aunque hay diferencias en el tipo de intervención realizada. El número de tratamientos necesarios también son parecidos, aunque cambian significativamente los tipos de fármacos requeridos según el tóxico causante de la exposición. Todos los pacientes precisaron períodos cortos de observación o ingreso hasta la resolución del cuadro por causa médica, pero en las IMA el ingreso psiquiátrico es mucho más frecuente debido a su intento suicida.

En relación a los indicadores de calidad, el tiempo transcurrido entre la llegada al SU y la atención del paciente intoxicado fue inferior a 15 min en el 69% de los 201 pacientes en los que pudo precisarse dicho intervalo, la media fue de 17,81 (26,45) min y la mediana de 9 min. El tiempo transcurrido entre la llegada al SU y el inicio de la DD fue inferior a 20 min en el 41% de los intoxicados, con una media de 43,89 (54,60) min y mediana de 26 min. La práctica de ECG en los casos por tóxicos cardiotoxicos fue del 70%. La toma de constantes clínicas referidas al 100% de la muestra (281 pacientes) fue del 85% para la presión arterial, del 84% para la FC, del 41% para la FR y del 43% para la T^a. No se registró ninguna broncoaspiración debida a la técnica de descontaminación con CA y no hubo constancia de ninguna reclamación. El parte judicial se realizó en el 38% de los casos en los que estaba indicado, mientras que la interconsulta con el psiquiatra se hizo en el 100% de los pacientes que intentaron suicidarse. El registro del CMD estaba completo en el 8,9% de los pacientes.

En conclusión, todos los pacientes que acuden a urgencias por una intoxicación aguda presentan sintomatología y motivos de consulta diferentes. Las intoxicaciones más prevalentes (IMA, IOH y SDA), necesitan la misma cantidad de cuidados, aunque precisen distintos procedimientos o técnicas de enfermería. Su evolución clínica es similar, pero las IMA precisan más atención psiquiátrica. En cuanto a la calidad asistencial ofrecida, aun siendo satisfactoria en algunos aspectos, debe mejorarse en otros y para ello se propone información y motivación al personal sanitario que atiende este tipo de pacientes.

ESTUDIO 8:

Accidentes en el hogar. Intoxicación aguda con productos domésticos.

Amigó-Tadín M, Nogué-Xarau S.

Rev Enferm 2010; 33 (9): 29-37

La **Revista ROL de Enfermería** está indexada en MEDLINE, CINAHL, SCOPUS, CUIDEN, LATINDEX, IBECs, DIALNET, MEDES, ENFISPO e IME.

Resumen de resultados del estudio 8: En el periodo estudiado se atendieron en el SU un total de 281 intoxicados. Los principales tóxicos fueron el alcohol etílico en un 37% (105 pacientes), otras drogas de abuso en un 22% (61 pacientes), los medicamentos en un 30% (85 pacientes) y los productos domésticos en un 7,8% (22 pacientes). La mediana de edad de los IPD fue de 41,5 años con un rango de 18-94 años y el 72,7% fueron mujeres. En urgencias medicina se visitaron al 59% de estos intoxicados por productos domésticos, en oftalmología al 36% y en psiquiatría al 4,5%. La exposición se produjo en el 56% en horario de mañana (8 a 15 h), el 33% en horario de tarde (15 a 22 h) y el 11% en horario de noche (22 a 8 h), siendo la intoxicación accidental en el 91% de los casos y en el 4,5% por un intento de suicidio; otro paciente fue remitido al SU por la inhalación adictiva de una laca para el pelo. Las vías de exposición más frecuentes fueron la oral y ocular (36%) y la pulmonar (27%).

El tiempo entre la exposición y la llegada al SU tuvo una mediana de 23 min, atendándose el mismo número de pacientes por la mañana que por la tarde (45,5%) y el resto por la noche. Los principales productos domésticos causantes de la sintomatología fueron la lejía (22%), el gas cloro (14%) y diversos productos cáusticos o desengrasantes en el 9,1% de los casos respectivamente. No hubo ningún paciente intoxicado por monóxido de carbono (CO) en el periodo estudiado. Los principales motivos de consulta fueron las molestias oculares en 8 pacientes, el temor por las consecuencias de la ingesta en 5, la disnea y las molestias gástricas en 3, los mareos en 2 y la agitación en un caso.

Al 67% de los pacientes con IPD se les proporcionaron diversos cuidados y tratamientos. Al 50% de los casos se les tomaron en el momento de la admisión una o varias constantes clínicas, que fueron siempre normales. A dos pacientes se les practicó un ECG y análisis de sangre, a 4 se les hizo un lavado ocular, a 5 se les proporcionó agua albuminosa, a uno O_2 y a otro bicarbonato sódico nebulizado. Se administraron diferentes fármacos no antidóticos al 47,4% de los intoxicados. La intervención terapéutica total (suma de técnicas y procedimientos) fue significativamente menor en el grupo de IPD que en las SDA ($p=0,014$), IMAs ($p=0,010$) o IOH ($p=0,049$). El 95% de los pacientes fue dado de alta del SU en menos de 24 horas y sólo 1 caso requirió ingreso por su patología psiquiátrica.

En conclusión, las IPD necesitan menos cuidados por parte de enfermería al precisar menor cantidad de técnicas y procedimientos en su atención.

ESTUDIO 9:

Carbón activado en 575 casos de intoxicaciones agudas. Seguridad y factores asociados a las reacciones adversas.

Amigó M, Nogué S, Miró Ò.

Med Clín (Barc).2010;135(6):243–249

La Revista **Medicina Clínica** está indexada por el Isi Web of Knowledge. Su factor de impacto es de 1,399 y ocupa el segundo cuartil (65 de 155) en el grupo de revistas *Medicine, General & Internal*.

Resumen de resultados del estudio 9: Se han incluido 575 pacientes que recibieron CA. Hubo 550 (96%) IMAs puras, es decir, no acompañadas de productos domésticos, drogas ilegales u otros, pero 115 (21%) IMAs se acompañaron también de bebidas alcohólicas. En las IMAs hubo hasta 97 combinaciones diferentes de principios activos, siendo las más frecuentes la ingesta exclusiva de benzodiazepinas (226 casos), benzodiazepinas e Inhibidores Selectivos de la Recaptación de Serotonina (ISRS) (43 casos), benzodiazepinas y neurolépticos (30 casos), neurolépticos solos (30 casos), ISRS solos (11 casos) y benzodiazepinas y antidepresivos cíclicos (10 casos). En las ingestas medicamentosas, el número medio de principios activos fue de 1,8 (1,2) con un rango entre 1 y 9, y en cuanto al número de pastillas ingeridas por cada paciente, la media fue de 32,1 (33,2) y la mediana de 21 pastillas.

Respecto a la situación clínica, el 50% de los casos (287 pacientes) presentaron algún signo o síntoma derivado de la intoxicación aguda. El más frecuente fue la alteración del nivel de conciencia (GCS < 15), presente en el 32% de los casos. Un 6,2% de los intoxicados presentaron vómitos espontáneos, es decir, iniciados tras la ingesta del tóxico y previos a cualquier maniobra terapéutica. Las medidas terapéuticas utilizadas fueron sintomáticas e inespecíficas (hidratación intravenosa, antibióticos, sedantes y otras), antidóticas y descontaminantes del tubo digestivo. Las primeras se aplicaron al 27% de los pacientes, destacando la necesidad de practicar la IOT a 14 pacientes (2,4%). Los antidotos se administraron al 14% de los casos y las medidas de DD al 100% de los casos (criterio de inclusión).

El cuanto al patrón de uso del carbón, tres pacientes rechazaron la toma del CA por vía oral y hubo que colocar una SNG. Treinta y dos pacientes (5,6%) recibieron dos o más dosis de CA y un paciente, con una ingesta medicamentosa múltiple que incluía sales de litio, recibió también polietilenglicol para realizar un LI. El tiempo medio transcurrido entre la ingesta del tóxico y la administración de CA fue de 187 (325) min, con una mediana de 130 y un rango de 0 a 5.460 min. Uno de los pacientes se intoxicó en el propio SU, lo que justifica que alguno de estos tiempos sea de 0 min. En 37 de los 378 casos (9,8%) en los que se dispuso de este dato, el intervalo entre la ingesta y la administración de carbón fue inferior a los 60 min recomendados por la EAPCCT y la AACT y en 218 de los 479 casos (45,5%), la demora en la administración del CA tras la llegada del paciente a urgencias fue inferior a 20 min.

Presentaron reacciones adversas al carbón 41 pacientes (7,1%). Treinta y seis intoxicados tuvieron náuseas o vómitos, 6 presentaron una aspiración bronquial y 2 desarrollaron una condensación pulmonar, sin que hubiesen diferencias significativas en la incidencia de estas complicaciones entre la administración del carbón por vía oral o por sonda gástrica. A un paciente se le obturó la sonda por el CA, por lo que se le retiró y se le colocó otra. Veintiséis pacientes (el 4,5% del total de la serie y el 63% de los que presentaron reacciones adversas) recibieron antieméticos por vía parenteral para el control de las náuseas o para evitar la repetición del vómito. Se realizó un análisis univariante de los posibles factores asociados a la presentación de estas reacciones adversas. Se obtuvo una significación estadística como factor de riesgo con las siguientes variables: vómitos espontáneos previos a la administración del carbón, dosis repetidas, administración extrahospitalaria y aplicación de medidas sintomáticas, y en cambio actuaron como factores protectores la ingesta de benzodiazepinas y la edad igual o superior a 40 años. Cuando se analizaron estas 6 variables mediante una regresión logística, se constató que los vómitos espontáneos previos al uso del carbón y la administración de dosis repetidas de CA fueron factores de riesgo independientes, mientras que la ingesta de benzodiazepinas y la edad igual o superior a 40 años fueron factores protectores.

En cuanto la evolución de los pacientes, el 75% pudo ser dado de alta directamente desde urgencias sin precisar ingreso. El tiempo medio de estancia en el SU fue de 10,2 (18,6) h (mediana de 5,4 h) con un rango entre 1 y 248 h, mientras que la duración de la estancia hospitalaria entre los 22 pacientes que requirieron ingreso fue de 8,2 (5,5) días (mediana 6 días), con un rango entre 3 y 25 días. En los pacientes que presentaron reacciones adversas al CA, la estancia en el SU fue significativamente más prolongada ($p < 0,05$) y se observó una mayor tendencia a la necesidad de ingreso en salas convencionales o de cuidados intensivos. No se registró ningún fallecimiento.

En conclusión, las reacciones adversas al carbón son poco frecuentes y excepcionalmente graves, pero se asocian a una mayor estancia en urgencias e ingreso hospitalario. Son factores predisponentes los vómitos previos y la administración de dosis repetidas de carbón, mientras que son factores protectores la edad ≥ 40 años y la ingesta de benzodiazepinas.

ESTUDIO 10:

Presentación clínica, actitud terapéutica y evolución de las intoxicaciones agudas tratadas con carbón activado: ¿existen diferencias entre hombres y mujeres?

Amigó M, Nogué S, Miró Ò.

Enferm Clin. 2010;20:273-9.

La revista **Enfermería Clínica** está indexada en CINAHL, CUIDEN, SCOPUS, MEDLINE/PUBMED y MEDES.

Resumen de resultados del estudio 10: Se incluyeron en este estudio a 575 pacientes que recibieron CA como método de DD de su intoxicación aguda (35% de los pacientes atendidos con intoxicaciones agudas durante el mismo período de tiempo). La media de edad fue de 37,8 (DE 14,8) años y el 65,7% fueron mujeres, un 34,1% hombres y un 0,2% transexual. En el 98,1% de las intoxicaciones estuvieron presentes uno o varios medicamentos y la ingesta de estos fármacos se acompañó con bebidas alcohólicas en el 20,9% de los pacientes. Todas las intoxicaciones medicamentosas fueron voluntarias.

Respecto a la situación clínica, el 49,9% de los casos (287 pacientes) presentaban algún signo o síntoma derivado de la intoxicación aguda. El más frecuente fue la alteración del nivel de consciencia (GCS < 15), presente en el 32,2% de los casos, con una media de GCS de 14,1 (DE 2,2) puntos, y rango entre 3 y 15. El tiempo medio transcurrido entre la ingesta del tóxico y la administración de CA fue de 187 (DE 325) minutos (mediana 130, rango 0-5.460 minutos). El intervalo entre la ingesta y la administración de carbón activado fue inferior a los 60 minutos en los 37 casos en los que se dispuso de esta información, mientras que la demora en la administración del carbón tras la llegada del paciente a urgencias fue inferior a 20 minutos en los 218 pacientes en los que pudo calcularse este período de tiempo.

Las medidas terapéuticas aplicadas a estos pacientes fueron de tres tipos: sintomáticas e inespecíficas (hidratación intravenosa, fármacos vasoactivos, antibióticos, sedantes y anticonvulsivantes, entre otras), antidóticas (fundamentalmente flumazenilo y/o naloxona) y descontaminantes del tubo digestivo. Las primeras se aplicaron al 27,1% de los pacientes, y destaca la necesidad de practicar IOT a 14 pacientes (2,4%) por su bajo nivel de consciencia y para prevenir el riesgo de broncoaspiración. Respecto a los antidotos, se administraron al 14,0% de los casos. Finalmente, se aplicaron medidas de DD al 100% de los casos (criterio de inclusión del presente estudio). Estas medidas fueron iniciadas en el ámbito prehospitalario en el 2,4% de los pacientes. El CA se administró por vía oral al 88% de los casos y por sonda gástrica tras el lavado al 12%.

El 74% de los intoxicados fueron dados de alta a su domicilio. El tiempo medio de estancia en el SU de estos pacientes fue de 10,2 (DE 18,6) horas (mediana de 5,4 horas) con un rango entre 1 y 248 horas, mientras que la duración de la estancia hospitalaria entre los 22 pacientes que requirieron ingreso médico fue de 8,2 (DE 5,5)

días (mediana 6 días), con un rango entre 3 y 25 días y todos los pacientes con intento de suicidio fueron derivados al psiquiatra. No se registró ningún fallecimiento.

No se han observado diferencias entre hombres y mujeres respecto a la edad, número de principios activos diferentes o número de pastillas ingeridas, pero se observó una mayor prevalencia de intoxicación benzodiazepínica en las mujeres respecto a los hombres (69,8% frente a 61,2%; $p=0,037$). El etanol como acompañante de la IMA fue más frecuente en hombres que en mujeres (32,4% frente a 18,8%; $p=0,000$) y las intoxicaciones con presencia de no medicamentos que precisaron CA fueron también más frecuente en hombres que en mujeres (7,9% frente a 3,2%; $p=0,015$). No hubo tampoco diferencias respecto a la afectación del nivel de conciencia entre ambos sexos, y la presencia de náuseas o vómitos espontáneos y previos a la administración del carbón activado fueron similares entre los dos grupos.

No hubo tampoco ninguna diferencia de género en el intervalo de tiempo entre la llegada al SU y el paso al box (19+33 minutos para hombres y 17+38 minutos para mujeres; $p=0,18$) ni entre la atención en el box y la administración del carbón (20+45 minutos en hombres y 20+54 minutos en mujeres; $p=0,77$). El uso prehospitalario del carbón y su administración por vía oral, por sonda gástrica o en dosis repetida fueron similares en hombres y mujeres. Presentaron reacciones adversas al carbón 41 pacientes (7,1%), sin diferencias de género, siendo las más frecuentes las náuseas y los vómitos. Tampoco hubo diferencias en la necesidad de antídotos o de medidas sintomáticas entre ambos sexos. No hubo diferencias de género en el alta domiciliaria, el tiempo medio de estancia en el SU, la necesidad de ingreso o en los días de estancia hospitalaria por causa médica. Tampoco se observaron diferencias en la necesidad de ingreso por patología psiquiátrica.

En conclusión, la intoxicación por benzodiazepinas fue más prevalente en mujeres que en hombres. Las intoxicaciones no-medicamentosas y la toma de bebidas alcohólicas con la ingesta medicamentosa fueron más frecuentes en hombres. Las repercusiones clínicas de estas intoxicaciones, la demora asistencial, las necesidades terapéuticas y de ingreso fueron iguales en ambos sexos.

ESTUDIO 11:

**Descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda:
Implementación de un triaje avanzado con carbón activado.**

Vernet D, García R, Plana S, **Amigó M**, Fernández F, Nogué S.

Emergencias 2014; (Aceptado el 17 enero 2014. En prensa)

La Revista **Emergencias** está indexada por el Isi Web of Knowledge. Su factor de impacto es de 2,578 y ocupa el primer cuartil (3 de 24) en el grupo de revistas *Emergency Medicine*.

Resumen de resultados del estudio 11: En el periodo de estudio se identificaron 169 IMA tributarias de triaje avanzado, de las cuales 68 siguieron la secuencia de actuaciones prevista en el circuito y se dispuso de toda la información para poder ser evaluados, formando el grupo TACA, en el que había 22 pacientes (32%) que habían ingerido fármacos de absorción lenta, formulaciones *retard* o de elevada toxicidad. Ciento un pacientes fueron excluidos de este grupo por no haber sido detectados en el triaje, porque la atención médica fue inmediata, por falta de datos o porque fueron derivados a psiquiatría antes de haber completado el período de observación en el área de medicina, aunque todos ellos fueron tratados con carbón. El grupo control lo integran 76 IMA tratadas también con CA en un período previo a la instauración del TACA. Ambos grupos resultaron comparables en cuanto a sexo, edad, número de comprimidos y de principios activos ingeridos, tipo de fármaco, consumo simultáneo de bebidas alcohólicas y concentración de etanol en sangre.

Los pacientes a los que se aplicó el TACA tuvieron una reducción significativa del tiempo puerta-carbón (25 min vs 36 min, $p < 0,001$) y del tiempo ingesta-carbón (111 min vs 154 min, $p < 0,001$). Así mismo, en el grupo TACA hubo un mayor cumplimiento del indicador de calidad puerta-carbón ≤ 20 min (35,3 % vs 10,5 %, $p < 0,001$).

Cuatro pacientes vomitaron el carbón en el grupo TACA y ninguno en el pre-TACA ($p < 0,05$), pero no se registró ninguna broncoaspiración. No hubo diferencias en las horas de estancia en el área médica (2,25 h vs 2,26 h, $p = 0,860$) ni en el SU (5,31 h vs 5,41 h, $p = 0,950$) y tampoco en el destino del paciente (79% de reintegro al domicilio vs 80%, $p = 0,930$). Las derivaciones hacia otros hospitales o el ingreso en el propio hospital fueron siempre motivados por la patología psiquiátrica, no por complicaciones médicas. No se registró mortalidad en ninguno de los dos grupos.

En conclusión, el TACA ha reducido significativamente el tiempo puerta-carbón, mejorando el cumplimiento de este indicador de calidad. El TACA no ha reducido el tiempo de estancia en urgencias ni ha modificado el destino del paciente.

ESTUDIO 12:

Actividad de un área de descontaminación química de un servicio de urgencias.

Nogué S, **Amigó M**, Uría E, Fernández F, Velasco V.

Emergencias 2012; 24: 203-207

La Revista **Emergencias** está indexada por el *Isi Web of Knowledge*. Su factor de impacto es de 2,578 y ocupa el primer cuartil (3 de 24) en el grupo de revistas *Emergency Medicine*.

Resumen de resultados del estudio 12: Se han incluido 36 pacientes, con una media de edad de 42,8 (16,7) años y 24 de los cuales (66,7%) eran mujeres. Tres casos formaban parte de un mismo episodio contaminante colectivo. El sistema de triaje otorgó un nivel II al 61,1% de los pacientes, un nivel III al 13,9%, un nivel IV al 19,4% y un nivel V al 5,6%.

Los productos implicados con mayor frecuencia fueron los cáusticos (19 casos: 52,8%), disolventes o desengrasantes (7 casos: 19,4%), pegamentos (5 casos: 13,9%) y espráis de defensa personal (3 casos). En 15 ocasiones se trató de un accidente doméstico (41,7%), en 13 casos de accidentes laborales (36,1%), en 3 pacientes de una agresión y en un caso de una tentativa de suicidio. El lugar donde se produjo la incidencia fue mayoritariamente el domicilio del afectado (15 casos), en 6 pacientes el propio HCB o sus departamentos de investigación y en otros 7 casos otros puestos de trabajo.

Los signos o síntomas oculares referidos con mayor frecuencia fueron dolor, picor, quemazón, ardor, blefaroespasmos, visión borrosa, enrojecimiento ocular y, en el caso de los pegamentos, la adhesión palpebral. En las exposiciones cutáneas, fueron los signos irritativos en la piel o quemaduras de primer o segundo grado.

En algunos casos pudo precisarse la actuación inicial realizada por los propios pacientes tras el contacto con el producto químico. En su mayoría (80%) se aplicaron agua de forma espontánea e inmediata sobre la superficie expuesta. En un caso se aplicó un colirio, en otro una solución de manzanilla y tres no hicieron nada. En los 29 casos en que pudo determinarse, la mediana de tiempo entre la exposición y la llegada al hospital fue de 30 (59,2) minutos. Diecinueve pacientes (52,7%) llegaron a urgencias antes de los 60 minutos. El tratamiento aplicado en el ADQ fue el lavado abundante con agua o con agua y jabón en 19 casos. En otros 17 pacientes se aplicó Diphotérine®. El uso de estas terapéuticas se asoció a una mejoría, alivio o incluso desaparición de la sintomatología en 21 de los 25 casos en los que pudo registrarse este dato, mientras que 4 casos no percibieron ninguna modificación de sus manifestaciones y otro dijo sentirse peor.

Veintisiete casos fueron transferidos desde el SU a urgencias Oftalmología para la evaluación de sus lesiones oculares: todos recibieron tratamiento tópico a base de pomada epitelizante, antibióticos, antiinflamatorios y/o lágrimas artificiales, aunque cuatro de ellos precisaron además una cura oclusiva. Tres pacientes fueron visitados

en cirugía, desde donde dos fueron trasladados a la unidad de quemados de otro hospital, ya que el HCB carece de Unidad de Quemados. Una mujer, con una ingesta voluntaria de un desatascador a base de ácido sulfúrico, permaneció ingresada en urgencias hasta su fallecimiento 36 horas más tarde por un fracaso multiorgánico tras la perforación del tubo digestivo. La estancia mediana de todos estos pacientes en urgencias fue de 32,5 (356) minutos.

El seguimiento telefónico localizó a 24 de los 35 pacientes vivos. Veinte de ellos (83,3%) no refirieron ninguna secuela, pero 3 casos quedaron con molestias oculares persistentes que no tenían previamente (sequedad y/o irritación ocular) y un caso refirió una lesión cutánea residual. Veintiuno de los pacientes explicaron también que habían efectuado cambios en sus hábitos de manipulación de estos productos químicos con el objeto de evitar la repetición de estos accidentes domésticos o laborales.

En conclusión, la exposición a productos químicos es frecuente, fundamentalmente a consecuencia de accidentes domésticos o laborales pero también de agresiones y tentativas de suicidio. Existe un riesgo de secuelas y muerte por exposición a agentes químicos, en particular en las tentativas de suicidio.

6.- Discusión

Los estudios que conforman el cuerpo de esta Tesis han generado un mayor conocimiento en el campo de la atención a las intoxicaciones agudas en un SU, han confirmado el rol autónomo de enfermería en la práctica de la descontaminación digestiva, cutánea y ocular, han aportado un perfil actualizado de los intoxicados que se atienden en nuestro medio, han introducido mejoras en la seguridad clínica del paciente y han validado una serie de indicadores como método para investigar la calidad de la asistencia toxicológica.

En relación a la DD, que es el tratamiento toxicológico específico que se aplica con mayor frecuencia en las ingestas tóxicas, los estudio realizados han justificado un cambio radical en la estrategia de descontaminación (McGuffie AC *et al*, 2000), pasando del uso indiscriminado de los eméticos o del LG (a cualquier intoxicado, con cualquier tóxico o con cualquier intervalo de tiempo entre ingesta y descontaminación) a la indicación muy personalizada en función de la situación clínica del intoxicado, del tipo de agente ingerido, de la dosis y, sobre todo, del intervalo de tiempo transcurrido desde la ingesta del producto tóxico hasta el momento en que se plantea la DD (Green R *et al*, 2001).

Cinco de los estudios incluidos en la Tesis, abordan directamente el tema de la DD y los resultados de estas investigaciones han permitido pasar a un segundo o tercer plano tanto el LG como el JI, situar al CA como método prioritario para la mayoría de las ingestas medicamentosas (Prescrire Rédaction, 2010) y, sobre todo, crear unos algoritmos de toma de decisiones y cuyo seguimiento se asocia a una mejor evolución clínica de los pacientes intoxicados. La importancia práctica de estos algoritmos de DD resulta incuestionable.

Así, nuestro primer trabajo consistió en demostrar que podía hacerse la transición desde el uso de JI como método prioritario de DD en el SU del HCB (año 2000) (Nogué S *et al*, 1987) hacia el CA, tratando de adaptarse así a las recomendaciones iniciales de la EAPCCT en materia de descontaminación (AACT-EAPCCT, 1997a. AACT-EAPCCT, 1997b). La comparación realizada en la práctica clínica entre estas dos sustancias, nos llevó a vencer las dificultades y reticencias que había en aquel momento para la implementación del CA, tanto por parte médica como de enfermería,

ya que el uso por vía oral del CA en pacientes estables hemodinámicamente, comportó un menor tiempo de estancia del paciente en urgencias medicina, un menor número de efectos secundarios, una menor carga de enfermería y una buena aceptación por parte del paciente. Estos hechos, unidos a los datos de la bibliografía, nos ayudó a romper el mito en contra del CA y nos llevó a deducir que éste era el método de elección prioritario en la DD en caso de IMA.

Sin embargo, se observó también que el CA no era la panacea, ya que su capacidad adsorbente no era ni universal ni del 100% ((Albertson TE *et al*, 1989). Por ello, aunque el JI quedó muy relegado en el SU, no podía ser retirado ya que continuaba siendo útil en determinadas circunstancias como en las intoxicaciones por substancias que el CA no adsorbía, como por ejemplo las IMAs producidas por ingesta de pastillas de litio o de hierro, o cuando el CA era rechazado por el paciente. Un reciente editorial del Prof Milton Tenenbein ha confirmado el abandono prácticamente total del JI en el tratamiento de las intoxicaciones agudas en los EE.UU. (Tenenbein M, 2013), al tiempo que la más reciente revisión sistemática sobre el tema confirma la ausencia de evidencia clínica de que el uso del JI mejore el pronóstico del paciente intoxicado (Höjer J *et al*, 2013).

Este primer paso, nos llevó a proponer un segundo cambio en la práctica de la DD en el HCB, más ambicioso que el anterior, ya que incluía protocolizar todas las opciones de DD y plasmarlas en forma de un algoritmo de nueva creación para la toma de decisiones. Nuestro objetivo de mejora en eficacia y efectividad, traía consigo el no descontaminar más veces de las que se debía, en hacerlo siempre que estaba indicado y teniendo en cuenta las cinco premisas básicas de la DD: ¿el producto ingerido es absorbible por vía digestiva?, ¿La dosis, es tóxica?, ¿Conozco el tipo de tóxico?, ¿He valorado el estado clínico del paciente? y ¿Dispongo del tiempo transcurrido desde la ingesta? Para, en función de las respuestas a las anteriores preguntas seleccionar el mejor método de DD: ¿JI? ¿LG? ¿CA? ¿LI?).

Este planteamiento se tradujo en forma de diseño de un primer algoritmo de DD en la IMA. Con el segundo estudio se compararon los grupos que siguieron el algoritmo con los que por diversas circunstancias, principalmente por no conocerlo, por no estar prevista la situación, por dudas al ser de utilización muy reciente y por ser difícil de llegar a todo el personal asistencial, no lo usaron. Así, para validar el algoritmo, los pacientes con IMA quedaron divididos en dos grupos, el que siguió el algoritmo y el que no, observando que los intoxicados del grupo en los que no siguió el algoritmo,

tuvieron una mayor necesidad de cuidados enfermeros, de intervención terapéutica y de tiempo para su recuperación y poder ser dados de alta.

Estos buenos resultados en la aplicación de nuestro primer algoritmo de DD, fueron ratificados en el tercer estudio, cuyo objetivo fundamental era valorar la eficacia, y seguridad de los métodos de DD aplicados en la práctica clínica. Las medidas para frenar la absorción de medicamentos en caso de sobredosis no son siempre necesarias (Ardagh M *et al*, 2001), y nunca han de ser consideradas como un método punitivo (Blake DR *et al*, 1978). Si se atiende a las recomendaciones realizadas por la AACT y la EAPCCT, sólo el 20% de las IMAs que llegan a urgencias lo hacen dentro de la primera hora post-ingesta, y aunque no sea esta temporalidad el único criterio a considerar, en nuestro medio, la indicación de DD no debiera superar al 50% de las sobre-ingestas medicamentosas atendidas en urgencias. En el citado estudio, esta terapéutica se aplicó al 64% de los casos, a pesar de que el intervalo asistencial fue muy prolongado, por lo que cabría considerarla, a *priori*, como un exceso de indicaciones. Por otro lado, estas cifras aumentan la importancia de la asistencia pre-hospitalaria ya que, en caso de estar indicada la DD, su eficacia aumentaría si ya fuese aplicada por quienes realizan la primera asistencia sanitaria (Wolsey BA *et al*, 2000). Del mismo modo, el método de triaje que se utilice para priorizar la asistencia de los pacientes que lleguen al SU, con frecuencia colapsado, ha de tener en cuenta que algunos intoxicados han de recibir asistencia inmediata, no por la gravedad de su estado sino para que puedan beneficiarse de esta descontaminación precoz, por lo que la disponibilidad de un algoritmo para la toma rápida de decisiones puede resultar muy útil. Sin embargo, en este estudio y aún a pesar del algoritmo, el tiempo transcurrido entre la llegada al SU y la administración del descontaminante fue superior a 30 min en el 24% de los pacientes que se descontaminaron en el Hospital, hecho que atribuimos a la frecuente saturación del SU.

Respecto al método de descontaminación utilizado, el estudio confirmó que el más aplicado fue la administración de CA por vía oral, debido a que muchas de las opciones contempladas en el algoritmo conducen a él. Ya en esa época, eran cada vez más frecuentes los trabajos publicados que reflejaban la eficacia del carbón, tanto en niños (Noguera A *et al*, 2001) como en adultos (Bateman DN, 1999), a lo que se añadía la comodidad de poderlo administrar *per os* (Clegg T *et al*, 1999). De forma paralela a la progresión del CA como método prioritario, las indicaciones del JI y del LG se fueron reduciendo y focalizando en tóxicos no adsorbibles por el carbón, como las sales de hierro o de litio (Bond GR, 2002).

Como se constaron situaciones no previstas por el algoritmo, se procedió a rectificar el algoritmo de DD y confeccionar uno nuevo que contemplase nuevas opciones, como la variación en el estado de conciencia del intoxicado por el uso de antídotos o el tiempo máximo de eficacia de la descontaminación, tal y como aparece en el Anexo 1 y que es el algoritmo vigente en el HCB a día de hoy (año 2014). Por otro lado, los déficits de información al personal sanitario, se subsanaron mediante una política activa de comunicación con todo los profesionales implicados en esta asistencia e incorporando el algoritmo a los protocolos del SU. Esta información es particularmente importante para el personal asistencial que realiza triaje, para que en su valoración lo tenga en cuenta y pueda priorizar al intoxicado que lo necesite (Hayes L, 2001). También debe recordarse que no todas las ingestas son tóxicas y que la descontaminación no es necesaria en todas ellas (Bond GR, 2002).

En referencia a las reacciones adversas de los diferentes tratamientos de descontaminación gastrointestinal, se ha podido comprobar que se produce aproximadamente el mismo porcentaje de efectos secundarios con la administración de CA por vía oral que con la práctica del LG y posterior administración de CA, pero la aparición de eventos graves con esta última opción es mayor (Tomaszewski C, 1999), (Thomas B *et al*, 1996). Así, aunque un 10,6% de los pacientes a los que se administró CA presentaron vómitos como efecto secundario del CA, ninguno de ellos presentó eventos clínicos graves; en cambio, un 10% de los pacientes a los que se les practicó lavado gástrico más CA presentaron una broncoaspiración y neumonía, agravando el cuadro de la intoxicación. Para reducir el riesgo de complicaciones iatrogénicas, deben evitarse las descontaminaciones innecesarias y proteger la vía aérea de los pacientes en coma y sin reflejos faríngeos, recordando también que no se ha demostrado que el LG con posterior administración de CA sea más eficaz que la administración simple de CA, excepto en las IMA de riesgo vital (Albertson TE *et al*, 1989).

El algoritmo que ha surgido como resultado de nuestras investigaciones está siendo de utilidad y es referente en numerosos hospitales españoles. También dichos trabajos han servido para protocolizar en nuestro SU las técnicas de descontaminación y realizar PNTs como los del LG y circuito de atención al paciente intoxicado de forma voluntaria.

En relación al carbón activado, el protagonismo que adquiría de forma progresiva en el algoritmo de DD en base a nuestros estudios previos, obligaba a un seguimiento específico de la eficacia y seguridad de este medicamento, que se aborda muy concretamente en el cuarto estudio (con una serie de 128 casos) y en el noveno trabajo (con una de las series más amplias de la literatura mundial: 575 casos tratados con CA).

La dosis estándar de CA que se usa en el HCB es de 25 g. Las guías clínicas internacionales y la farmacopea norteamericana recomiendan entre 25 y 100 g en adultos y 1 g/Kg en los niños, pero reconocen al mismo tiempo que falta evidencia científica sobre la dosis óptima (AACT-EAPCCT, 2005). Estas dosis no producen nunca constipación pero sí ocasionalmente vómitos, especialmente si se asocian con un catártico como el sorbitol (Crome P *et al*, 1983). En modelos experimentales, la relación carbón/tóxico que reduce significativamente (> 50%) la absorción de fármacos oscila entre 4:1 y 8:1. Haciendo una extrapolación a la práctica clínica, si un paciente toma 30 comprimidos de diazepam de 5 mg, equivalentes a 150 mg, de 0,6-1,2 g de CA serían suficientes. Por tanto, una única dosis de 25 g de carbón parece adecuada para la mayoría de intoxicaciones que se presentan en la práctica en los SU (Chin L, *et al*, 1973).

Uno de los problemas que se plantea frecuentemente en la DD de la IMA, es la selección del método apropiado cuando el nivel de conciencia está disminuido, ya que ello comporta un mayor riesgo de complicaciones respiratorias (Pérez DV *et al*, 1997). En el citado estudio que incluía 128 pacientes, el 22% tenían un GCS inferior o igual a 12. La presencia de este bajo nivel de conciencia inicial se asoció a un posterior empeoramiento clínico, por lo que en estos pacientes hay que valorar muy cuidadosamente su capacidad de deglución y de cierre epiglótico, para decidir si pueden tomar descontaminantes por vía oral y si tienen capacidad para protegerse adecuadamente la vía aérea, ya que en caso contrario sería precisa una sonda gástrica y, eventualmente, la IOT para protección del aparato respiratorio (Clegg T *et al*, 1999). La toma de estas precauciones queda plenamente justificada por los resultados obtenidos en la serie, ya que 2 de los 43 pacientes a los que se administró CA por vía oral y 3 de los 18 pacientes a los que se practicó un LG vomitaron, de los cuales tres broncoaspiraron y uno desarrolló una neumonía.

Para estudiar más a fondo las reacciones adversas al CA se hizo un amplio estudio sobre 575 pacientes que habían recibido este descontaminante, mostrando que el patrón de uso del CA es fundamental en las IMAs y en particular por benzodiazepinas. Las consecuencias clínicas de estas intoxicaciones fueron fundamentalmente sobre el SNC, de modo que casi un tercio de los pacientes presentaba una disminución del nivel de conciencia, hecho que ha sido asociado a un riesgo elevado de broncoaspiración, como ya se ha dicho previamente (Heyerdahl F *et al*, 2008. Isbister GK *et al*, 2004). El carbón se usó mayoritariamente por vía oral. Desde que diversos autores demostraron que el LG no tiene una eficacia superior a la del carbón para frenar la absorción de tóxicos (Lapatto-Reiniluoto O *et al*, 2000) la realización sistemática del lavado ha dejado de tener sentido, salvo para pacientes en coma o intoxicados por sustancias no adsorbibles por el carbón (Bosse GM *et al*, 1995), (Bond GR, 2002). La sonda gástrica es incómoda para el paciente y su colocación se asocia a un riesgo de iatrogenia, ya sea por epistaxis, ubicación en la vía aérea o lesiones esofágo-gástricas, por lo que se recomienda, siempre que sea posible, que el CA sea ingerido por vía oral (Mariani PJ *et al*, 1993). En este último caso, su único inconveniente son sus características organolépticas, ya que su color negro, su sabor terroso y su consistencia de líquido espeso, lo hacen poco apetitoso y genera dificultades para ser aceptado y deglutido. De hecho, tres de los pacientes del estudio rechazaron la ingesta oral del carbón, por lo que se tuvo que colocar una sonda gástrica para poderlo administrar.

Entre las posibles reacciones adversas al carbón, las más habituales son de tipo digestivo y en particular las náuseas y vómitos, que pueden estar presentes entre un 7 y un 56% de los casos en diversas series publicadas (Harchelroad F *et al*, 1989. Underhill TJ *et al*, 1990. Kornberg AE *et al*, 1991. Crockett R *et al*, 1996). En el trabajo con los 575 intoxicados, la incidencia de efectos secundarios del CA se situó en el 7% y fueron mayoritariamente leves (náuseas y vómitos), por lo que puede considerarse como una prevalencia normal o satisfactoria. Es posible que el hecho de usar dosis de sólo 25 g de carbón contribuyese favorablemente a ello.

Otras complicaciones que pueden presentarse al administrar CA están muy relacionadas con el estado de conciencia y afectan directamente al aparato respiratorio, en forma de broncoaspiración, neumonía, bronquiolitis o empiema, con una frecuencia que oscila en la literatura médica entre el 1,7% y el 9,1% en pacientes estuporosos u obnubilados (Silberman H *et al*, 1990. Elliot CG *et al*, 1989. Harris CR *et al*, 1993). En la citada serie de 575 casos, algunos pacientes no escaparon a esta

complicación (1%), en forma de broncoaspiración y/o neumonía, y aunque todos los casos tuvieron una evolución favorable, es un motivo más para destacar la importancia de administrar CA sólo cuando está indicado (Nogué S *et al*, 2007)

Respecto a los factores asociados a la presentación de reacciones adversas, el estudio definió como favorecedores a los vómitos previos y a la administración de dosis repetidas de CA y, como protectores, la edad igual o superior a 40 años y la ingesta de benzodiazepinas. Por ello, puede deducirse que una intoxicación aguda en la que el paciente ya ha vomitado espontáneamente o se le administra más de una dosis de carbón (Dorrington CL *et al*, 2003), tiene muchas más probabilidades de presentar una reacción adversa, especialmente si es joven (menos de 40 años) y si no ha tomado benzodiazepinas. Si se dan todas estas circunstancias, parece razonable que se administre preventivamente un antiemético, siendo de elección el ondansetrón por su eficacia ya contrastada para tratar las náuseas y vómitos de las intoxicaciones y porque, además, se han descrito severas interacciones farmacológicas al administrar metoclopramida en algunas intoxicaciones (Scharman EJ, 1998).

Cuando está indicada la descontaminación en intoxicados con disminución de la conciencia y sospecha de ingesta benzodiazepínica o de opiáceos, el protocolo de administración de CA en el HCB contempla el uso previo de los antidotos flumazenilo y/o naloxona para, si se obtiene respuesta, prevenir las complicaciones de las reacciones adversas (Buylaert WA, 2000). Por ello, y también por otras razones, el flumazenilo y la naloxona son los antidotos de uso más prevalente en nuestro medio (Aguilar R *et al*, 2006).

Si tenemos en cuenta que todas las guías clínicas recomiendan que la DD se realice dentro de los primeros 60 min (AACT-EAPCCT, 2005), los tiempos asistenciales relativos a la utilización del CA en la serie que nos ocupa fueron generalmente prolongados, ya que ese intervalo sólo se cumplió en el 6% de los pacientes. Un análisis más pormenorizado mostró que el tiempo medio que transcurrió desde la ingesta hasta la llegada al hospital fue de más de dos horas. Por ello, la mayoría de pacientes que llegaron al SU mediante un recurso extrahospitalario podían haber recibido CA antes de la llegada al hospital, pero esto sólo ocurrió en el 2,4% de los casos, cuando está bien demostrado que el uso prehospitalario del CA reduce muy significativamente el tiempo entre la ingesta y la administración del carbón, factor crucial para ser efectivo (Crockett R *et al*, 1996).

En el mismo trabajo que efectuamos en el HCB, se constató una estancia significativamente mayor en el SU de aquellos pacientes que presentaron efectos adversos al CA, con una mayor tendencia, aunque no significativa, a la necesidad de ingreso en sala de hospitalización convencional o UCI. Sin embargo, no se pudo excluir que algunas manifestaciones clínicas aparentemente relacionadas con la administración del carbón fuesen en realidad consecuencias de la propia intoxicación.

En la literatura médica se encuentran muchas referencias de casos clínicos que precisan ingreso por complicaciones derivadas del uso del CA, como graves insuficiencias respiratorias (Francis RC *et al*, 2009), pero sólo se ha encontrado una serie que evalúe la repercusión global de estas reacciones adversas sobre la estancia en el SU o la necesidad de ingreso hospitalario y sin que sus autores encontrasen diferencias significativas de complicaciones evolutivas en el intoxicado en el que se utiliza CA respecto al que no se descontamina (Cooper GM *et al*, 2005).

Los resultados obtenidos con estos dos trabajos sobre CA, permitieron afirmar que el uso hospitalario del carbón está bien asentado como tratamiento de las intoxicaciones agudas, aunque hay una marcada ausencia de uso prehospitalario, con la consiguiente reducción de su potencial efectividad. Los tiempos asistenciales son mejorables y la organización de los sistemas de triaje ha de tener en cuenta que en los intoxicados, a pesar de que muchos de ellos tienen a su ingreso pocas manifestaciones clínicas o de escasa gravedad aparente, hay que priorizar la asistencia para descontaminar el tubo digestivo con eficacia. Existe un riesgo de complicaciones al utilizar el CA, fundamentalmente sobre el aparato respiratorio, pero la prevalencia de efectos secundarios es baja y generalmente leve.

En relación al triaje avanzado con carbón activado, se trata de una opción contemplada en el MAT y cuyo fundamento es conseguir acortar el tiempo puerta-carbón con el objetivo final de que con ello se aumente la eficacia y efectividad del CA. En el HCB, la propuesta surgió a raíz de los estudios previos sobre CA ya citados, que habían demostrado que, en muchas ocasiones, el tiempo puerta de urgencias-administración de CA era muy prolongado. Como en el año 2011 nuestro hospital ya disponía de un sistema de triaje estructurado y bien rodado por parte de enfermería, se decidió avanzar en el triaje de los intoxicados con un protocolo de uso

intrahospitalario que ayudaría al programa MAT a situar y priorizar al mayor número de pacientes que necesitasen CA y en los que por diversas circunstancias se perdían, con frecuencia, muchos minutos en dar la atención asistencial debida.

Algunos pacientes con IMAs recientes y potencialmente graves, pueden llegar a urgencias prácticamente asintomáticos y con constantes vitales normales, por lo que podrían ser infravalorados por el sistema de triaje que les asignaría un nivel de prioridad asistencial que no se corresponde con la urgente necesidad de practicar una DD. Así por ejemplo, Nogué (Nogué S *et al*, 2010b), habían constatado que en el 13,3% de las ingestas tóxicas de DD precoz y atendidas en el HCB, la demora asignada por el MAT podía llegar a los 45 minutos. Estas desviaciones pueden ser corregidas adaptando el MAT, modificando el circuito asistencial de los intoxicados y/o aplicando, para algunos de ellos, un triaje avanzado.

El TACA pretende mejorar la calidad asistencial, a través de la puesta en práctica inmediata, por parte de enfermería, de un procedimiento, en este caso la administración de CA, si se cumplen unas condiciones muy concretas en una IMA. Como cualquier otro triaje avanzado, se basa en una orden médica preestablecida y diseñada en forma de algoritmo, que transcribe una guía clínica vigente en el servicio y que se aplica en cuanto se detecta en el triaje que concurren unos criterios de inclusión y exclusión bien definidos. Aunque en el 77,6% de los SU españoles es enfermería la que se responsabiliza del triaje de los pacientes (Sánchez R *et al*, 2013), ni en el triaje avanzado en general, ni el TACA en particular debe considerarse que hay una prescripción por parte de enfermería; por ello, no consideramos que la responsabilidad enfermera sea mayor o diferente a la de administrar cualquier otro medicamento, ni que haya ningún riesgo adicional, siempre y cuando exista un protocolo aprobado por la Dirección de Urgencias y el Centro Hospitalario, como así ocurrió en dicho procedimiento.

El beneficio más relevante que puede aportar el TACA es en el grupo de pacientes que llegan asintomáticos al SU y especialmente en aquellos que han ingerido fármacos de absorción lenta o de elevada toxicidad, ya que al priorizar enfermería su asistencia, se reduce el intervalo de tiempo puerta-carbón. Pero en la mayoría de hospitales españoles, es un enfermero el primero en contactar con el intoxicado en el área de triaje y es por ello que consideramos muy importante, que la cadena TACA se inicie en el triaje.

En el trabajo once de la presente Tesis, se ha constatado una reducción significativa de este intervalo de tiempo puerta-CA en el grupo TACA al compararlo con el grupo control, mejorando al mismo tiempo el cumplimiento de este indicador de calidad, pero lejos aún del estándar de calidad que sitúa en el 90% de los casos en los que el tiempo puerta-carbón debe ser ≤ 20 min (Nogué S *et al*, 2008). Esta reducción del tiempo puerta-carbón, unido (en el grupo TACA) a una reducción del intervalo ingesta-puerta del SU, se asoció a una reducción muy significativa del tiempo ingesta-carbón. La mediana del tiempo ingesta-carbón en el grupo TACA fue sido inferior a los 120 min, cifra que se considera también como un estándar de calidad en un acreditado grupo de trabajo toxicológico (Martínez-Sánchez L *et al*, 2012).

Por otro lado, la implementación de este TACA no comportó efectos adversos graves asociados a la administración autónoma de CA por parte de enfermería. En este sentido, el TACA se ha mostrado como un método seguro, pero las náuseas y vómitos han estado presentes en un porcentaje esperado de casos (6%), efectos adversos del CA bien identificados en amplias series previas, como la correspondiente al estudio 9 de esta Tesis.

Por contra, el TACA no ha reducido la estancia del intoxicado en el nivel II ni en el SU, ni ha modificado el destino del paciente al ser dado de alta del SU, ni siquiera en el pequeño subgrupo de pacientes (n=6) que recibieron el CA en un tiempo inferior a los 15 min. Ello puede ser debido a las características de las IMAs que se han incluido en el TACA, en general ingestas de baja toxicidad, con poco retraso en la llegada al SU y prácticamente asintomáticas en el momento de la admisión. Cooper, en un estudio randomizado carbón vs no descontaminación en las IMA con criterios de inclusión muy parecidos al TACA, demostraron también la falta de impacto del uso del carbón en la estancia del paciente en el SU o en su curso clínico (Cooper GM *et al*, 2005).

Es posible que si se administrase el CA en el área de triaje, como debiera hacerse en cualquier triaje avanzado, se podría influir positivamente, al menos en algunos casos, en la evolución del paciente. Esta circunstancia está muy relacionada con la estructura vertical del SU del HCB, que junto a la falta de un espacio específico para realizar este tipo de triajes, fue lo que obligó a que la elaboración de este protocolo contemplase esta realidad idiosincrásica que hacía necesario dos enfermeros y espacios diferentes para el correcto cumplimiento del protocolo. Una corrección de estos factores podría asociarse a una mayor reducción del tiempo puerta-carbón, a un acercamiento al

estándar de calidad de este indicador toxicológico y, sobre todo, a una repercusión positiva en la evolución del paciente, por lo menos en algunos casos más seleccionados por sus criterios de gravedad, precocidad de utilización y capacidad adsorbente del CA para impedir la absorción medicamentosa (Isbister GK *et al*, 2011. Olson KR, 2010).

Este TACA, cuyo algoritmo de toma de decisiones se muestra en el Anexo II ha merecido, por su aplicabilidad, la atención de otros hospitales de nuestro entorno geográfico (por ejemplo, el H. Moisès Broggi de Sant Joan Despí) y es una de las aportaciones de la presente Tesis.

En relación a la descontaminación cutánea y ocular, los SU son requeridos por exposiciones a una gran diversidad de productos químicos. Estos contactos pueden dar lugar a intoxicaciones con manifestaciones clínicas graves, secuelas irreversibles o incluso la muerte (Nogué-Xarau S *et al*, 2004). Muchos de estos productos utilizan la piel como vía de absorción, mientras que en otros casos la superficie cutánea u ocular actúa únicamente como diana de la acción tóxica. En cualquier caso, la descontaminación precoz es fundamental, no sólo para evitar la absorción del tóxico sino también para reducir lesiones sobre las citadas superficies (Amlot R *et al*, 2010).

Para facilitar esta labor, en el año 2010 se creó en el SU del HCB un ADQ, procediendo a la modificación estructural de un pequeño espacio ubicado junto a la puerta de entrada del SU. Se la dotó con un lavaojos, 4 duchas, una camilla plastificada con capacidad de recogida del agua de lavado, un sistema de ventilación forzada sin recirculación de aire, colirios anestésicos, material para una cura oclusiva, jabón neutro, esponjas, tallas y toallas, así como material de autoprotección del personal sanitario, que incluía guantes de nitrilo, máscaras con filtros de protección respiratoria, gafas de plástico y prendas de protección personal. Simultáneamente se diseñó un Procedimiento Normalizado de Trabajo (PNT) para una protocolizada DECO basada en las características fisicoquímicas del producto y el tiempo transcurrido desde la exposición. Al mismo tiempo, se acordó que fuese enfermería el profesional que, de forma autónoma y siguiendo el PNT, realizase la DECO.

Cuando en el triaje se detecta una exposición reciente cutánea u ocular a un producto químico, el paciente se traslada a esta zona y se procede a la descontaminación por parte del personal de enfermería, que ha recibido un entrenamiento específico para

esta labor. Esta priorización de la descontaminación es independiente del nivel de triaje otorgado por el sistema MAT que se utiliza en el HCB y sólo se retrasa si el paciente ingresa con síntomas generales que requieran atención inmediata. Para descontaminar se utiliza agua o agua y jabón, y como material más específico se dispuso 6 meses más tarde de la inauguración del ADQ de una sustancia anfótera y quelante (Diphotérine®). Finalizada la descontaminación, el paciente es evaluado por un especialista en oftalmología, cirugía o medicina de urgencias; en el primer caso, se requiere la transferencia a otro centro sanitario de la Corporación Clínic. En los otros dos, el paciente es atendido en el propio SU. Tras la pertinente cura, se deriva a su médico de familia, mutua de accidente de trabajo u otros especialistas.

Para descontaminar de forma eficiente se necesita una actuación protocolizada, la preparación específica del personal sanitario, un material adecuado e, idealmente, un área específica para la atención de estos pacientes contaminados, que son a su vez contaminantes (Williams J *et al*, 2007), como así se ha hecho en el HCB. Cabe recordar aquí que en el atentado del metro de Tokio del año 1995 perpetrado con un arma química (gas sarín), 94 participantes en la asistencia de los pacientes resultaron contaminados (Okumura T *et al*, 1998). Por tanto, el abordaje asistencial de pacientes contaminados ha de implicar, necesariamente, medidas de autoprotección (Dueñas-Laita A, 2009).

En el trabajo doce de la presente Tesis, se investigó la operatividad del ADQ del HCB, su capacidad para atender pacientes con exposiciones agudas a productos químicos y se analizó la puesta en práctica de medidas de DECO. Se atendió un paciente cada 15 días, lo que permite extrapolar que cada año se atienden en los 794 hospitales españoles (Catálogo Nacional de Hospitales, 2011) un total aproximado de 19.000 urgencias asociadas a este tipo de exposiciones, sin incluir las atenciones realizadas en las mutuas de accidentes del trabajo, cifras que consideramos que justifica la existencia de dispositivos asistenciales específicos para este tipo de patología. Estos números serían mucho mayores si se incluyeran los niños (no contemplados en la casuística del ADQ del HCB) y la exposición respiratoria por inhalación de gases o vapores (Pérez-Guitián P *et al*, 2011).

Los sistema de triaje pueden infravalorar la prioridad asistencial por el bajo nivel de gravedad aparente de muchas exposiciones. Así, en la citada serie propia, ocho casos (34,8%) fueron clasificados como de nivel III, IV o V, es decir, con demoras de atención tolerables entre 45 y 240 minutos según el MAT, aunque esta inadecuada

clasificación no debe atribuirse siempre al programa de ayuda al triaje (PAT), ya que el MAT clasifica siempre como de nivel II a la lesión ocular por productos químicos y de nivel III a la quemadura química cutánea. En previsión de que esto pudiera suceder, el PNT del ADQ estableció que la atención fuera inmediata e independiente del nivel de triaje. Esta infravaloración de la prioridad asistencial del intoxicado no es exclusiva de las exposiciones químicas, ya que ha sido observada en otras intoxicaciones (Nogué S *et al*, 2010b).

En cuanto al tipo de producto químico, los agentes corrosivos son sin duda los más dañinos (Fulton JA, 2011). Además, algunos cáusticos, como el ácido fluorhídrico, penetran los tejidos al tiempo que se disocian, liberando iones flúor que se unen al calcio y al magnesio dando lugar a una disfunción celular local pero también a una hipocalcemia e hipomagnesemia sistémica que pueden llegar a inducir una parada cardíaca (Su M, 2011).

Los accidentes domésticos y laborales han ocupado un lugar destacado en la causalidad de estas exposiciones. El hogar es, paradójicamente, un lugar con riesgos químicos, fundamentalmente por los productos de limpieza y los gases procedentes de estufas y calentadores. La mayor prevalencia de mujeres en esta serie puede relacionarse con que la mayoría de accidentes fueron domésticos y utilizando productos de limpieza. En la industria, los agentes son más variados y hay más participación de disolventes hidrocarbonados. En su conjunto, estos dos tipos de accidente son la expresión de un auténtico problema de Salud Pública, en el que una mayor educación sanitaria por parte de la población, en general, y muy en particular de la población trabajadora, podría contribuir decisivamente a reducir esta patología, con el coste personal y sanitario que comporta (Ferrer A *et al*, 2000).

En nuestra serie destacan también 3 casos por exposición facial a un spray de defensa personal utilizado con ánimo agresivo (peleas, robos); se trata de un agente fundamentalmente lacrimógeno que suele contener capsaicina, cloropicrina o cloroacetofenona y que pueden inducir lesiones oculares severas, en particular si la fuente de exposición está muy próxima al ojo (Euripidou E *et al*, 2004).

Los signos y síntomas de los pacientes atendidos en el ADQ fueron en general leves, excepto en un caso de ingesta de ácido sulfúrico con contaminación cutánea, en el que la gravedad derivó de las lesiones digestivas, que acabaron condicionando la muerte del paciente. Otros dos casos fueron trasladados a una unidad de quemados

por la extensión o profundidad de las quemaduras químicas en la piel. Todos los casos con contaminación ocular fueron controlados por un oftalmólogo, y algunos de ellos precisaron seguimiento por la importancia de las lesiones corneales, quedando tres de ellos con secuelas leves.

El tratamiento de la contaminación por productos químicos es controvertido. Hay acuerdo en la recomendación de una copiosa irrigación con agua para retirar los restos de productos y evitar su absorción y/o efecto local, pero la controversia surge en el intervalo de tiempo transcurrido desde la exposición en el que esta maniobra puede ser eficaz, en la duración de esta irrigación y en si hay soluciones mejores que el agua (Sharma A, 2011). Entre éstas se han propuesto el suero salino, el Ringer lactato o el plasma rico en factores regeneradores (Márquez de Aracena R, 2013), aplicados durante un mínimo de 15 minutos, aunque la no disponibilidad inmediata hace que en la gran mayoría de casos no superen al agua por su gran ubicuidad, ya que el factor tiempo exposición-descontaminación es capital (Chau JP *et al*, 2012).

También se han comercializado soluciones acuosas y anfóteras con una indiscutible capacidad polivalente para neutralizar *in vitro* de forma inmediata ácidos y bases, y con una elevada osmolaridad que permitiría el rescate de agentes ya ubicados en la cámara anterior del ojo, y que parecen neutralizar con mayor eficacia que el agua los efectos nocivos de cáusticos e irritantes sobre piel y mucosas y que también pueden ser eficaces frente a los gases lacrimógenos (Donoghue AM, 2010), (Nehles J, 2006), (Viala B *et al*, 2005). Sin embargo, no se han realizado estudios clínicos a doble ciego y randomizados que permitan confirmar esta aparente superior eficacia, y nuestro trabajo no permite aportar luz sobre esta cuestión, aunque en ninguno de los casos en que fue utilizado se observaron reacciones adversas, encontrando un gran alivio y mejoría inmediata en los pacientes preguntados y sin mencionar secuelas.

Pero probablemente, la mayor aportación que hemos realizado con nuestro trabajo sobre los pacientes atendidos en el ADQ ha sido la generación de dos nuevos algoritmos, uno para la descontaminación cutánea (Anexo 3) y otro para la descontaminación ocular (Anexo 4), y que son fruto de la experiencia adquirida en el SU del HCB para el abordaje del paciente con exposición química cutánea y ocular. Esta misma labor asistencial ha dado lugar a una nueva edición del PNT (año 2014) en el que se actualiza el protocolo de tratamiento y la dotación de material, para actuar con mayor eficacia y efectividad y para, en definitiva, aumentar la calidad asistencial y donde se observa la introducción de las citadas sustancias osmóticas y quelantes.

En relación al perfil epidemiológico de los intoxicados por medicamentos, los diversos trabajos de esta Tesis, realizados todos en el SU del HCB, han permitido actualizar el paciente-tipo que es atendido en urgencias por una intoxicación aguda y que es similar al descrito en otros hospitales de nuestro entorno (Caballero PJ *et al*, 1999). En las IMAs predomina la mujer de unos 35 años de edad, con un trastorno psiquiátrico de base, principalmente un síndrome depresivo o un trastorno de la personalidad. El desencadenante suele ser una discusión o problemas de relación con la familia y su intención es reclamar la atención del entorno, olvidar o dormir. Sólo en un 6,8% de los casos hubo una verdadera intención de suicidio. En bastantes pacientes hay, concomitantemente, un problema de abuso crónico de drogas y alcohol.

Todo ello hace necesario la interconsulta con el psiquiatra para instaurar un tratamiento al problema de base, detectar pacientes de riesgo e impedir nuevos intentos. Estas IMAs se realizan en un 90% con psicofármacos y en un tercio de los casos se asocia el alcohol, lo que hace que el síntoma predominante sea la depresión del SNC. La mayoría de estas intoxicaciones se manifiestan con una leve somnolencia, disartria y ataxia, síntomas debidos muchas veces a la co-ingesta de alcohol etílico y que prolongan la estancia en el SU. Un gran porcentaje de las IMAs son leves o de baja toxicidad, ya en nuestros estudios, como los de otros autores (Palazón C *et al*, 2000), muestra que sólo el 3,5% requieren ingreso en UCI. Un 30% son trasladados a un área de observación dentro del propio SU y, de los cuales, sólo un 6% precisarán una estancia superior a las 72 horas. A la llegada al SU, estos pacientes suelen tener las constantes vitales dentro de la normalidad pero con tendencia a la somnolencia, presentando un vómito espontáneo debido a la propia intoxicación el 10% de los casos, lo que conlleva un riesgo de broncoaspiración. Para evitarla, es conveniente mantener al paciente que esté somnoliento o inconsciente, en decúbito lateral izquierdo e incorporado en la camilla a 45°. La tasa de mortalidad fue en todos los estudios realizados inferior al 1%.

Otra de las hipótesis, que se verificó fundamentalmente a través del décimo trabajo, fue cotejar las posibles diferencias en la presentación clínica y actitud terapéutica de las intoxicaciones que tratamos con CA. Existía el riesgo de que al ser la IMA más frecuente en mujeres que en hombres y considerarse, por el hecho de ser mujer, una patología banal, fuese infra-tratada respecto a la misma intoxicación en los hombres. En toxicología clínica es frecuente detectar que muchas mujeres presentan IMAs

voluntarias en relación a problemas de ansiedad y depresión (Tountas C *et al*, 2001). Cuando se produce un desencadenante que desequilibra el *status quo*, en la mayoría de las veces de origen familiar (discusión, desengaños, rupturas, malos tratos, etc.), se produce el intento de suicidio ya sea por una real idea de muerte (6,8% de los casos en una de nuestras series) o con la intención de llamar la atención, pero en cualquier caso estas tentativas son un motivo frecuente de consulta a los SU (Zimmermann-Serret A *et al*, 2007). En ocasiones, se corre el riesgo de no dar importancia a estos actos, cuando se sabe que un intento puede seguirse de otro, lo que aumenta las probabilidades de suicidio en un futuro, independientemente de la dosis utilizada y del tipo de fármaco (Bateman DN, 2009). En los hombres esta situación se produce en menor grado, pues la intoxicación medicamentosa se relaciona con mayor frecuencia a problemas de adicción al alcohol u otras drogas y trastornos de la personalidad (Pfeiffer PN *et al*, 2009).

Como se ha mencionado previamente, nuestros estudios han verificado la hipótesis de partida: la IMA es más frecuente en mujeres que en hombres. Nuestros resultados muestran también, diferencias epidemiológicas de la intoxicación, de modo que en los hombres es más frecuente el uso concomitante del alcohol etílico en las IMAs así como una mayor prevalencia de las intoxicaciones no medicamentosas (drogas de abuso, productos agrícolas y otros). Por el contrario, las mujeres ingieren muchos fármacos ansiolíticos y antidepresivos, especialmente benzodiazepinas, lo que debe traducir la mayor prevalencia del síndrome ansioso-depresivo en el sexo femenino, ya que los pacientes suelen tomar la medicación que se les ha prescrito (Bergen H *et al*, 2010). En los hombres, la ingesta de psicofármacos está muchas veces unida a una adicción al alcohol u otras drogas.

Se ha constatado también que cuando el paciente necesita una DD con CA, elemento común para ambos sexos en este estudio, fuese cual fuese la causa de la intoxicación o el tóxico ingerido, las repercusiones clínicas fueron las mismas, teniendo como síntoma principal una depresión del SNC (disminución de conciencia, somnolencia, disartria, ataxia). La demora asistencial también fue la misma. Tampoco hubo diferencias terapéuticas entre hombres y mujeres en la indicación de la sueroterapia, de los antidotos o de la forma de administrar (vía oral o sonda gástrica) el CA, desmitificando la frecuente idea de que la IMA en la mujer es más leve por inscribirse en un contexto más de llamada de atención que de idea suicida. No se constataron diferencias en las horas de estancia en urgencias, ni en la necesidad de ingreso por

motivos médicos (derivados directamente de la intoxicación) o psiquiátricos (relacionados con una enfermedad de base).

Todo ello parece indicar que a pesar de las diferencias epidemiológicas de la intoxicación, la actitud de los profesionales responsables de su asistencia no se ha visto influida por los prejuicios antes citados, como ocurre con otro tipo de estudios (Stöllberger C *et al*, 2008), a pesar de lo difícil que resulta en ocasiones la atención y cuidados generales de estos pacientes (Scharman EJ, 1994), ya que generan conflictos por la sintomatología de su intoxicación, por su patología psiquiátrica o por su adicción al alcohol o a otras drogas, lo que les hace estar agresivos o rechazar el tratamiento que se les ofrece, lo que requiere una actitud de escucha activa, firme y serena, mostrando empatía y una buena dosis de paciencia, obteniendo finalmente un buen resultado asistencial, sin diferencia de género, ya que no siempre ocurre así en todas las patologías que se atienden en los SU (Riesgo A *et al*, 2008).

En nuestro trabajo se ha evidenciado también que todo paciente, hombre o mujer, que se intoxicó voluntariamente, fue remitido por un igual al psiquiatra de guardia para valorar su estado depresivo, ajustar o instaurar un tratamiento e ingresar al paciente cuando se consideró que había riesgo real de suicidio o escasa o nula contención familiar (Mellesdal L *et al*, 2010). No se ha podido investigar si había diferencias de género en aquellos pacientes que se habían intoxicado y no precisaron de la administración de CA, ya que el criterio de inclusión en esta serie eran los intoxicados a los que se administraba CA.

En relación al perfil epidemiológico de las intoxicaciones por productos domésticos, que se abordan en el octavo estudio, los datos del programa Nacional de Toxicovigilancia (Ferrer A *et al*, 2013), muestran que las intoxicaciones causadas por productos químicos tienen un perfil epidemiológico diferente al de los medicamentos, ya que predomina las intoxicaciones accidentales, en una población equilibrada en cuanto a sexo pero de edad algo superior, y aunque en la mayoría de los casos hay también una buena evolución, la mortalidad es claramente más alta (1,7%), debido a la presencia de sustancias muy peligrosas como el metanol o alcohol de quemar, el sulfumán (ácido clorhídrico) y el CO (Ferrer A *et al*, 2006).

Cada día que pasa somos más conscientes de la importancia de los accidentes domésticos, sobre todo al constatar que el hogar ha acabado convirtiéndose en un almacén de productos químicos con un gran potencial tóxico. Artículos de limpieza, ambientadores, pegamentos, colas, pilas de botón, insecticidas y medicamentos, forman parte del arsenal doméstico de todos los hogares. La oferta de los productos de limpieza crece sin freno y los hay específicos para cualquier uso: vajilla, ropa, muebles, hornos, suelos, cristales, metales, alfombras, pieles, plástico, etc.

Los signos y síntomas que producen este compendio de productos químicos son muy diversos y dependen del agente causante de la intoxicación y de la vía de contacto, siendo primordialmente digestivos si se ingieren, oculares si salpican o respiratorios si se inhalan. En el estudio sobre las IPD en los adultos se presentan normalmente con productos irritantes o cáusticos, en mujeres al proceder a la limpieza habitual de la casa y en el hombre al hacer bricolaje en pequeños trabajos domésticos. Destacan algunas peculiaridades como que la gravedad de los síntomas es habitualmente muy baja, se producen con mayor frecuencia durante la mañana y puede establecerse con facilidad un diagnóstico por la afirmación del propio paciente o analizando las circunstancias del entorno. Los cuidados que precisa el paciente son menores que en otras intoxicaciones agudas.

El hecho de que durante la realización de nuestro estudio sobre IPD no se haya producido ninguna intoxicación por CO, lo atribuimos a que el periodo estudiado fue el mes de octubre, sin bajas temperaturas y por ello con una menor utilización de calefactores y calderas, sin incendios en el área de influencia del HCB y además por estar ubicado nuestro centro sanitario en un núcleo urbano con alta prevalencia de cocinas y calefactores eléctricos.

Sin embargo como ya se ha comentado, la mortalidad puede ser mayor que en otras intoxicaciones cuando se produce una ingesta voluntaria de un cáustico con ánimo suicida, pues se toma mayor cantidad de un producto muy tóxico (Pace F *et al*, 2008), por la ingesta o manipulación sin protección de insecticidas organofosforados (Suárez ML *et al*, 2004), por la inhalación de gases a veces indetectables y, en ocasiones, por humos de grandes incendios que provocan irritación respiratoria o, hipoxia celular y lesiones irreversibles o mortales (Nogué S *et al*, 2005).

La mayoría de los accidentes aquí registrados, han sido provocados por una manipulación imprudente de los productos domésticos. Cabe destacar el alto

porcentaje de salpicaduras oculares al manejar diversos agentes químicos, con las consiguientes quemaduras o causticaciones oculares, por lo que se hace necesario manipular con cuidado estos envases y protegerse mediante gafas que eviten estas lesiones que pueden conducir a una pérdida de la visión (Del Rio S *et al*, 2008). También se debe hacer hincapié en la utilización de guantes de neopreno para proteger las manos si se manipulan productos corrosivos para evitar quemaduras y descamaciones en la piel de las manos, ya que los guantes de goma habituales no protegen e incluso, en caso de derrame, pueden pegarse a la piel y aumentar las lesiones.

Como en cualquier otro accidente, es posible establecer una serie de medidas preventivas que puedan ser eficaces para disminuir su frecuencia y gravedad, dando información sobre la composición del producto y estableciendo unas normas de fácil cumplimiento para el manipulador de estos productos (Sancho MJ *et al*, 2003).

Además, desde el momento que se observa o sospecha la ingesta, inhalación o causticación de un producto tóxico, se debe recomendar al individuo que contacte con el Servicio Nacional de Información Toxicológica (teléfono permanente 915 620 420), donde le ofrecerán asesoramiento acerca de cualquier aspecto relacionado con la exposición, identificación de los ingredientes y establecimiento de los primeros dispositivos de ayuda. La segunda opción es contactar con los Servicios de Emergencia, a través del teléfono 112 y en último lugar acudir al SU del hospital más cercano con la etiqueta del producto responsable, para realizar las exploraciones complementarias necesarias, emitir un diagnóstico y prescribir un tratamiento (Nogué S. 2003).

En relación a los indicadores de calidad en toxicología clínica, creemos que los mismos son una aportación pionera en el campo de la toxicología clínica. El punto de partida fue el diseño de unos indicadores, en cuya génesis participamos directamente y a partir de ahí, y por primera vez en España, se midieron y evaluaron estos indicadores en la atención toxicológica que se realizaba en el SU del HCB.

Los SU muestran una gran variabilidad tanto en su estructura como en su organización, actividad y gestión. Estas variaciones generan diferencias en la práctica clínica, por lo que es necesario medir la actividad en urgencias y compararla con la de otros servicios. Uno de los instrumentos más adecuado para esta medida son los

indicadores de calidad, que especifican las diversas metas a alcanzar para que la asistencia sea óptima y el índice de incumplimiento tolerable. El indicador permite medir, cualitativa o cuantitativamente, si la asistencia es eficaz y eficiente, y la compara con la de otros servicios que incorporen los mismos indicadores.

Si no se hacen controles de calidad, no se detectan errores, no se buscan soluciones y no se modifican ni actualizan los métodos de trabajo, con lo que la calidad tiende a deteriorarse (McGlynn EA, 1998. Kennedy MP *et al*, 1999). Los indicadores van a permitir también valorar la eficacia de las medidas correctoras que se apliquen en el mismo SU. Aunque la mayoría de los indicadores que se utilizan en la práctica clínica hacen referencia a la calidad objetiva ofertada a los pacientes (Lindsay P *et al*, 2002), no debe olvidarse que también pueden aplicarse indicadores de calidad subjetiva o percibida por los usuarios de la sanidad (Baldursdottir G *et al*, 2002), (Boudreaux ED *et al*, 2003).

En el estudio cinco de esta Tesis puedo constatar que en los cuatro indicadores estructurales (disponibilidad de protocolos, disponibilidad de antídotos, disponibilidad de técnicas analíticas toxicológicas cualitativas y cuantitativas y disponibilidad de sondas de Faucher para practicar un LG), se obtuvieron unos resultados bastante satisfactorios, ya que la disponibilidad de un protocolo de tratamiento específicos para el tóxico responsable de la intoxicación, de sonda de Faucher para practicar el LG si se hubiese indicado y de antídoto si su administración hubiese estado justificada era del 100% y por tanto se cumplía los estándares de calidad. En cuanto a la disponibilidad analítica, fue del 89% para la cualitativa y del 49% para la cuantitativa, que en ambos casos se encuentra por debajo del estándar previamente fijado (95% y 50% respectivamente). Sin embargo, cuando se ha analizado la trascendencia que tuvo el que en 66 de los pacientes estudiados no estuviese disponible el análisis cuantitativo ni en 14 pacientes el análisis cualitativo, se observó que las decisiones terapéuticas fueron tomadas en base al estado del paciente y que ninguna decisión clínica fue dependiente de esta información analítica, hecho que ya se había constatado en otros trabajos (Rygnestad T *et al*, 1984).

Los 19 indicadores funcionales constituyeron la mayoría de los indicadores analizados en ese quinto estudio. Aunque la toma de constantes clínicas no es inherente ni exclusiva del intoxicado y atañe más a la política general del SU, llama la atención que al 18% de los intoxicados no se le tomó ninguna constante clínica, cifra que consideramos que no debiera superar el 5%, teniendo en cuenta que se trata de un

paciente que se ha expuesto a un producto tóxico y que, aunque esté asintomático al ingreso, existe siempre un riesgo de posterior deterioro.

La práctica de un ECG convencional o la monitorización electrocardiográfica continua es considerada una necesidad en las intoxicaciones por agentes con reconocida cardiotoxicidad (Balanzó X *et al*, 2002. Sanjurjo E *et al*, 2006). Por ello, se definió un indicador específico, y se consideró que en todas las intoxicaciones por digoxina, antiarrítmicos, antidepresivos cíclicos, neurolépticos, cocaína y éxtasis (MDMA), debía haberse valorado el ECG. En la presente serie, sólo al 69,6% de los pacientes intoxicados con estos productos se les realizó un ECG, porcentaje inferior al estándar de calidad (100%).

En el mismo estudio se evaluó si la DD (Buckley NA *et al*, 2005), había sido de adecuada aplicación en la IMA, ya que se disponía de un algoritmo validado previamente en nuestro propio Hospital. El incumplimiento del citado algoritmo fue del 27%, en unas ocasiones por exceso (en 4 pacientes se realizó una descontaminación digestiva, que no estaba indicada) y en otras por defecto (en 3 pacientes que cumplían criterios de descontaminación, según el algoritmo, no fue aplicada). Consideramos que estas cifras no son aceptables, ya que el incumplimiento no debiera superar al 5% y, en ningún caso, debiera ser por defecto.

Se evaluó también como indicador de calidad, y además de tipo centinela, la generación de broncoaspiración tras la administración de CA y aunque en la citada serie un 3% de los pacientes que recibieron carbón vomitaron, no se registró ninguna broncoaspiración, cumpliendo así con el estándar de calidad prefijado.

También se ha tenido en cuenta, como indicador, si el tiempo transcurrido entre la admisión en el SU y el inicio de la DD, si estaba indicada, era inferior o no a 15 min; se ha podido valorar en 21 pacientes y en el 57% de los casos, el intervalo fue inferior a 15 min. Este porcentaje, muy por debajo del estándar de calidad (95%), podría revelar un problema de triaje en el SU, opción muy improbable en nuestro hospital, ya que el paciente intoxicado es clasificado siempre como de "atención inmediata". La otra opción era que la decisión de descontaminar o no, se tomara, en ocasiones, después de haber realizado la atención inicial al paciente (pasarle al box, desnudarlo, toma de constantes y anamnesis) y, a veces, después de haber iniciado otros tratamiento prioritarios (antídotos, expansores de plasma, O₂, etc.). En definitiva, aunque el tiempo

medio entre la llegada a urgencias y la DD fue de 30 min, creemos que este intervalo podría reducirse en un futuro.

Otro indicador que se valoró fue el tiempo transcurrido entre la llegada al SU y la atención del paciente. Según los criterios iniciales de los indicadores de calidad toxicológica, este intervalo debía ser inferior a los 15 min en el 90% de los casos. El resultado obtenido en nuestra serie fue peor, del 78% en los 92 pacientes en que pudo ser valorado. Dos factores pueden explicar este retraso; uno de ellos es que, por ejemplo, el paciente consulte a urgencias con buen estado general y refiriendo una exposición al tóxico de más de 12 horas, con lo que no es precisa la atención inmediata. El otro factor sería la hiperfrecuentación del SU, lo que provoca que incluso las áreas de atención inmediata se encuentren esporádicamente colapsadas (Sánchez M *et al*, 2003), y éste es un reconocido factor que disminuye la calidad asistencial (Miró Ò *et al*, 2001). De todos modos, el tiempo medio de demora en la atención fue de sólo 12,8 (19,5) min, con una mediana de 8 min.

Las indicaciones de diuresis forzada y de técnicas dialíticas en los intoxicados son también objeto de controversia, que enfrenta a los intervencionistas frente a los conservadores. La tendencia en estos últimos años es claramente restrictiva, es decir, a limitar las indicaciones de estas técnicas y a potenciar las medidas de soporte general. En nuestro estudio se habían fijado como estándar de calidad unas indicaciones consensuadas muy recientemente (Lloret J *et al*, 2005) y que se han cumplido en el 100% de los casos.

De los tratamientos antidóticos, se evaluaron la oxigenoterapia en las intoxicaciones por CO, y el uso del flumazenilo y la naloxona. En el primer caso, se tuvo en cuenta si el paciente recibía o no O₂ al 100% a partir del momento en que se le diagnosticaba una intoxicación por CO; así fue en dos de los tres casos. Del flumazenilo, se evaluó su indicación en pacientes que no lo precisaban (porque su buen nivel de conciencia hacía innecesaria su utilización) o su utilización cuando estaba contraindicado por la presencia de convulsiones. Se mostró que el flumazenilo continuaba utilizándose en exceso (50% de las indicaciones) aunque se respetaban las contraindicaciones. De la naloxona se evaluó también su indicación en pacientes que no la precisaban y, en nuestro trabajo, este antídoto se utilizó con mejor criterio que el flumazenilo. Pero debe tenerse en cuenta que estos datos se pudieron valorar en muy pocos casos (sólo tres intoxicaciones por CO, cuatro administraciones de flumazenilo y otras dos de naloxona).

El tiempo transcurrido entre la ingesta de paracetamol y la extracción de sangre para cuantificar este fármaco es importante, ya que si este intervalo es inferior a 4 horas, la extracción es inútil ya que el resultado no puede aplicarse al nomograma de Rumack-Matthew (Vassallo S *et al*, 1996), y por ello constituye también un indicador de calidad asistencial. En uno de los 2 pacientes del estudio, se incumplió esta normativa, obligando a una segunda extracción en el período de tiempo útil, situándose pues este indicador por debajo del estándar de calidad.

El indicador que pretendía valorar la demora entre la llegada al SU y la DECO, en caso de que estuviese indicada, no ha podido ser aplicado por falta de un número suficiente de casos. Tampoco se pudieron estudiar los indicadores que valoraban el retraso en la práctica de una fibrogastroscoopia en caso de ingesta de cáusticos o el retraso en el inicio de una hemodiálisis una vez establecida la indicación de esta técnica, ya que a ningún paciente de la serie se le indicó una fibrogastroscoopia ni una hemodiálisis. Dada que una de las condiciones que deben de tener los indicadores de calidad es el de su aplicabilidad, consideramos que en una futura propuesta de indicadores, estos tres deberían ser excluidos.

La interconsulta con el psiquiatra en caso de tentativa de suicidio se realizó en todos los casos, cumpliendo el estándar de calidad. En cambio, el parte judicial, de obligado cumplimiento en las mismas circunstancias, sólo se cumplimentó en el 31% de los casos, muy por debajo del estándar de calidad (100%), con el agravante de las repercusiones legales que este incumplimiento puede conllevar según lo previsto en el código penal de nuestro país.

Finalmente, el registro del CMD en el informe asistencial de urgencias (edad, sexo, tipo de tóxico, dosis, tiempo transcurrido desde la exposición, motivo de consulta, etc.) sólo se completó en el 7% de los casos. Los indicadores de registros administrativos obtuvieron pues, la peor puntuación de todos los indicadores y muy por debajo de los estándares de calidad. Uno de los principales motivos de este resultado, creemos que fue la ausencia de la hoja de enfermería (28,8% de los casos), lo que implica la ausencia del registro de las constantes clínicas o de la identificación de la enfermera. También destacó el que en muchas ocasiones no constaba la dosis del tóxico (49,6%) o la hora de la exposición (69,1%), lo que es muy frecuente en los informes de los pacientes con sobredosis por drogas de abuso o etanol y que constituye una ausencia notable, ya que el informe asistencial, además de permitir la continuidad del proceso y

la comunicación entre los diversos profesionales, constituye un documento médicolegal. Pero una de las variables que más ha empeorado este indicador administrativo, ha sido la ausencia de un diagnóstico codificado, ya que el 56,8% de los informes carecían del código CIE-10 de la clasificación internacional de enfermedades de la OMS.

En conjunto, de los 25 indicadores que se pretendían validar, sólo se pudieron analizar 22, de los cuales el 50% habían cumplido con los estándares de calidad previamente definidos. El cumplimiento pudo considerarse bueno para el conjunto de indicadores estructurales, regular para los funcionales y malo para los administrativos. En nuestro hospital, la calidad asistencial de los intoxicados podía y debía mejorarse a nivel de la aplicación de técnicas y procedimientos y, sobre todo, de los registros administrativos. Probablemente, todos los hospitales deberían disponer, para su SU, de unos indicadores de calidad asistencial toxicológica, adaptados a la complejidad de los pacientes que recibe.

En nuestro sexto estudio hicimos un paso hacia delante con la investigación sobre indicadores. Como la calidad asistencial es un parámetro objetivo que, a través de indicadores específicos, permite auditar los procesos que se realizan en un centro, comparar con períodos previos o futuros de la misma unidad asistencial, valorar la eficacia de las medidas correctoras que se aplican y compararse con otros puntos de actividad asistencial del entorno cita, quisimos implantar un ciclo de mejora. Para ello, después una información y formación previa, se volvieron a revisar los indicadores en el mismo SU del HCB.

Como indicadores estructurales se seleccionaron aquellos que permitían, *a priori*, una buena asistencia toxicológica, como eran la disponibilidad de un protocolo específico de tratamiento de la intoxicación, de sonda de lavado orogástrico (tipo Faucher), de antídotos y de capacidad de análisis toxicológico cualitativo y/o cuantitativo. En la primera valoración (año 2004) se obtuvieron unos resultados satisfactorios en 3/5 de estos indicadores, ya que la disponibilidad de protocolos, antídotos y sonda se situó por encima del estándar de calidad. La disponibilidad de analítica cualitativa y cuantitativa (89 y 49%) estuvo muy ligeramente por debajo del nivel óptimo establecido para nuestro Hospital (90 y 50%) y, por ello, no se realizaron medidas correctoras. En la segunda valoración, se repitieron los mismos resultados. El hecho de que los pacientes intoxicados con sustancias no cuantificables en sangre, tuviesen con mayor frecuencia registros de FR y de T^a (Smith JJ *et al*, 2005), era probablemente

relacionable con el riesgo de depresión respiratoria por parte de los opiáceos y de hipertermia por parte de los neurolépticos, cocaína y anfetaminas. La relación estadística entre la capacidad de cuantificación analítica y la ausencia del registro de la dosis tóxica o del tiempo transcurrido desde la exposición, se atribuyó a la prevalencia de intoxicaciones etílicas en esta serie, en cuyos informes asistenciales prácticamente nunca se describía la cantidad de gramos de alcohol ingerida por el paciente ni el tiempo transcurrido desde el inicio o cese de la exposición.

Los indicadores de proceso fueron los más numerosos, porque son los más abordables para aplicar medidas que intentan mejorar la calidad. Cinco de ellos valoraban tiempos (ingreso-atención, ingreso-DD, ingreso-DECO, ingreso-fibrogastroscofia, ingreso-técnicas depuración renal o extrarrenal), dos indicadores evaluaban el registro de constantes clínicas y la práctica de ECG, un indicador estimaba la adecuación del análisis toxicológico de paracetamol, cuatro indicadores se dedicaban a valorar la indicación adecuada de las técnicas de DD o de depuración renal o extrarrenal, cuatro indicadores eran para precisar si la indicación de tratamiento antidótico (flumazenilo, naloxona y O₂) había sido adecuada y un indicador analizaba el circuito seguido por pacientes con tentativas de suicidio.

En la primera fase del estudio comparativo, 8 de los 12 indicadores de proceso que pudieron analizarse no mostraron resultados satisfactorios, entre los que destacaban los tiempos ingreso-atención e ingreso-DD, la adecuación de la indicación de DD y la utilización del antídoto flumazenilo. Por ello, tras finalizar la primera parte del estudio, fue en este tipo de indicadores en los que más se insistió tanto al personal médico como al de enfermería, ya que en toxicología el factor tiempo es clave para ser eficaz y las medidas de DD son las más utilizadas en la práctica clínica toxicológica.

En la segunda fase del estudio, siete de los indicadores de proceso volvieron a dar resultados inferiores al estándar de calidad, con la paradoja de que los tiempos de ingreso-atención e ingreso-DD habían empeorado el año 2005 respecto al 2004 de forma significativa, y aún a pesar de que no había aumentado el número de urgencias. Estos incrementos de demora asistencial han sido estudiados reiteradamente en el SU del HCB y se ha constado siempre que el problema no está en la afluencia de las admisiones (que de hecho fue menor en el año 2005 respecto al 2004) sino en el retraso en el alta de urgencias debido a una prolongada observación (Sánchez M *et al*, 2003) o la falta de camas de hospitalización (Miró Ò *et al*, 2006). El único indicador de proceso que mejoró de forma significativa fue el registro de las constantes clínicas de

los intoxicados, labor que compete a enfermería y cuyo resultado sugiere una receptividad a la demanda de mejora de la calidad por parte de este grupo de profesionales.

Los indicadores de resultados (sobrevivencia de la IMA y de la no-medicamentosa) se mantuvieron óptimos en los dos períodos, con una mortalidad del 0%. Este es uno de los indicadores más importantes en la práctica asistencial y es considerado frecuentemente como un indicador centinela, es decir, que su incumplimiento obliga a una estricta revisión del proceso asistencial.

Los indicadores administrativos fueron en su conjunto los que obtuvieron un peor resultado. Se incluyó aquí la realización del llamado parte judicial, es decir, la comunicación al Juzgado de los casos de intoxicación en los que pudiera estar subyacente una conducta delictiva, como por ejemplo intoxicaciones alimentarias de carácter epidémico, ocultación intra-corporal de drogas de abuso, utilización de drogas o fármacos con intencionalidad criminal, tentativas de suicidio o muertes asociadas a una exposición tóxica (Código Penal, 2005). También se consideró un indicador administrativo el registro de un CMD básico de urgencias, o sea, la constatación en el informe médico y enfermero de 22 variables que permitiesen describir con precisión todo el proceso asistencial. Los resultados, en la primera fase del estudio, mostraron una tasa de cumplimentación del parte judicial del 30,8% de los casos debidos, mientras que el CMD estaba completo en su totalidad en sólo un 7% de pacientes. Tras obtener estos resultados, fue también en este tipo de indicadores en los que más se insistió a los intervinientes para tratar de mejorar esta parte del proceso asistencial (Reyes A *et al*, 2001). Los resultados del estudio el año 2005 fueron mejores (44% de cumplimiento del parte judicial y 11% de cumplimentación del CMD), pero esta mejora no fue estadísticamente significativa y, en cualquier caso, se situó muy por debajo de los estándares de calidad prefijados (100 y 90% respectivamente).

El último tipo de indicador fue el de calidad percibida, y se optó por valorar la presentación de reclamaciones por escrito por parte del paciente o de sus familiares (Muntlin A *et al*, 2006). En los dos períodos estudiados, no hubo reclamaciones relacionadas con la asistencia de los intoxicados, cumpliendo con el estándar de calidad que en nuestro Hospital situamos en el 4% y que corresponde al porcentaje general de reclamaciones en el SU (González M *et al*, 2001).

La calidad de la asistencia ofrecida a los pacientes intoxicados en un SU es medible y comparable en el tiempo a través de indicadores. Muestra también el impacto que tiene la aplicación de medidas correctoras y que en nuestro Servicio se han asociado a la mejora significativa de resultados en un indicador, al empeoramiento de dos y a la no modificación de otros 14, sugiriendo con ello una metodología inadecuada o insuficiente para lograr los objetivos propuestos, o bien debido a factores externos y no dependientes del SU, o a unos estándares muy altos, ya que 12 de los 23 (52,2%) indicadores analizados se encontraban por debajo del estándar de calidad el año 2004 y 9 de 17 (52,9%) lo seguían estando en el año 2005. A pesar de que los indicadores estructurales, de resultado y de calidad percibida dan resultados satisfactorios, debería diseñarse una metodología futura que obtenga una mejora significativa en los indicadores de proceso y en los administrativos. En este sentido, y como resultado de nuestros estudios, un nuevo mapa de 24 indicadores de calidad en la asistencia toxicológica en los SU fue consensuado entre el HCB, el Hospital Son Dureta de Palma de Mallorca, el Hospital de Sant Pau de Barcelona, el Hospital Río Ortega de Valladolid y el Hospital Clínico de Zaragoza, indicadores que fueron asumidos tanto por la Asociación Española de Toxicología como por la Fundación Española de Toxicología Clínica (Nogué S *et al*, 2006) y publicado posteriormente (Nogué S *et al*, 2008).

Dicho mapa de indicadores es un referente nacional para medir la calidad asistencial toxicológica a nivel nacional, dando lugar a diferentes publicaciones, y ha sido la base para diseñar unos indicadores pediátricos de calidad toxicológicos (Barco JC *et al*, 2011. Martínez-Sánchez L *et al*, 2012).

En relación a las técnicas, procedimientos, cuidados y cargas de enfermería que son de aplicación a las intoxicaciones agudas que se atienden en el SU, el séptimo estudio de los que conforman esta Tesis, ha tratado de dar la respuesta.

Los pacientes que reciben atención en un SU a consecuencia de una intoxicación aguda deben sus signos y síntomas a causas muy diversas y, debido a ello, pueden presentar múltiples manifestaciones, la mayoría de las cuales no comportan riesgo vital y son resolubles en un periodo de tiempo relativamente corto (Caballero PJ *et al*, 1999). En nuestro estudio, se investigaron las cargas de enfermería, según los cuidados e intervenciones realizadas, pudiendo observarse que casi todos los pacientes presentaban síntomas neurológicos (disminución de conciencia, agitación,

inestabilidad), por lo que necesitaban cuidados y atención para evitar que su situación clínica se deteriorara, ya sea por un vómito o una caída; dos terceras partes requirieron de alguna técnica de enfermería, aparte de la toma de constantes, una tercera parte precisaron exploraciones complementarias para ver el alcance del efecto tóxico y la mitad necesitaron de alguna medida terapéutica para resolver la intoxicación.

La escasa mortalidad del intoxicado, no significa que en el momento de la admisión el paciente, si lo precisa, no deba ser objeto de todas las medidas habituales de reanimación y mantenimiento que se emplean en el paciente grave para su estabilización, aunque sólo un 3-5 % necesitan posteriormente ingreso en una UCI. Se ha de tener en cuenta que, en caso de sospecha o confirmación de intoxicación, aunque aparentemente el individuo no se note muy enfermo o muestre poca sintomatología, es necesario, tratarlo como si tuviese una enfermedad de evolución aguda potencialmente fatal; por ello se han de seguir de forma rigurosa los protocolos existentes, recordando que aunque se presentan en un formato aparentemente secuencial, la mayor parte de las intervenciones terapéuticas deben ser realizadas de manera casi simultánea (Nogué S, 2012).

Para saber qué tipo y qué cantidad de cuidados e intervenciones precisa el intoxicado según los tóxicos más habitualmente consumidos, se hizo una comparación entre ellos, ya que no se encontraron en la bibliografía trabajos en los que se hubiese medido que pacientes requieren más atención en el SU, ya sean intoxicados o no, aunque si hay algunas referencias sobre el tipo de cuidados requeridos en las unidades de hospitalización convencional (Ferrus L *et al*, 1999), o en las UCI (Matud MC *et al*, 1992). Muchas veces, el profesional sanitario se deja llevar por tópicos y piensa, por ejemplo, que una IOH siempre es banal (Amigó M, 2006), que una intoxicación por drogas debido a que es un paciente “indeseable socialmente” precisa poca atención (Romero MP *et al*, 2006) o que las IMAs como son debidas a un intento de suicidio requieren más atención (Palazón C *et al*, 2000). La presente serie ha demostrado que cada intoxicación corresponde a un perfil de paciente diferente, y que todos necesitan un número parecido de intervenciones, aunque son distintas por el tipo de técnicas aplicadas. El número de tratamientos necesarios también son parecidos, aunque cambian significativamente los tipos de fármacos requeridos según el tóxico causante de la exposición. Todos los pacientes precisan periodos cortos de observación o ingreso hasta la resolución del cuadro por causa médica, pero en las

IMAs el ingreso psiquiátrico debido a su intento de suicidio es mucho más frecuente (Sarró B *et al*, 1992).

Como se viene comentando a lo largo de esta Discusión, una de las técnicas que más se utiliza en la DD de los intoxicados por vía oral es la administración de CA, procedimiento no exento de efectos secundarios para el paciente, por lo que una buena técnica podría evitarlos. Así por ejemplo, para reducir el riesgo de vómito tras la administración del CA, es importante recordar que después de mezclarlo con agua, hay que agitar bien el frasco hasta formar una solución homogénea e ir la removiendo mientras el paciente la bebe o el personal de enfermería la administra por sonda gástrica. Nosotros hemos conseguido de este modo reducir en un 5% la presentación de vómitos con relación a un estudio realizado previamente. Ello nos llevó a realizar una serie de recomendaciones para la realización de técnicas, basadas en la evidencia científica y en la experiencia propia y distribuir las entre el personal, tanto médico como de enfermería, y adjuntarlas a los protocolos asistenciales, pues es el médico quien indica la necesidad de dichas técnicas, JI, LG, CA, LG y CA o LI, pero es enfermería quien las aplica (Anexo 5), compartiendo responsabilidad entre ambos de la ausencia de complicaciones y buena evolución del intoxicado.

En resumen, todos los pacientes que acuden a urgencias por una intoxicación aguda presentan múltiple sintomatología y motivos de consulta, debido a las variadas causas de intoxicación. Las intoxicaciones más prevalentes (IMA, IOH y SDA), necesitan la misma cantidad de cuidados, aunque precisen distintos procedimientos o técnicas de enfermería, y una misma cantidad de tratamiento, aunque cualitativamente diferentes dependiendo del tóxico. Su evolución clínica es similar, pero las IMA precisan más atención psiquiátrica por su cuadro depresivo e intento de suicidio y el enfermo drogodependiente un mayor seguimiento de su toxicomanía habitual y una mayor concienciación a su entorno para evitar otra sobredosis. Los cuidados que precisa el paciente en las IPD son menores que en otras intoxicaciones agudas, ya que la mayoría de las consultas se realizan por salpicaduras domésticas, pero pueden presentar una mortalidad superior cuando se manipula un producto químico muy tóxico con intención suicida o se produce un accidente sin las debidas precauciones de protección cuando se manipulan, pudiendo dejar secuelas.

Todos estos trabajos tienen una serie de limitaciones, la primera de las cuales es que todos ellos son unicéntricos y que varios carecen de un grupo control. No todos

los estudios han sido prospectivos, por lo que ha habido también pérdida de datos y menor potencia estadística. En los estudios prospectivos, algunos casos se han perdido o se han recogido de forma incompleta, por haberse priorizado las necesidades asistenciales del SU del HCB.

A pesar de ello, la presente Tesis aporta una serie de beneficios, como un mejor conocimiento de las intoxicaciones que se atienden en el citado Servicio, en particular de los intoxicados que precisan DD o DECO. Los diversos estudios han aportado nuevos algoritmos y modificaciones en los protocolos y PNTs sobre descontaminación en toxicología, y han permitido adaptar las diversas recomendaciones internacionales que existen. También la Tesis demuestra la capacidad de la autogestión de enfermería en la realización de técnicas de DD y de DECO, y los beneficios que de la misma se derivan. La creación del CALITOX permite la revisión crítica de las guías clínicas que se aplican en el SU y una formación continuada del personal asistencial, tanto médico como de enfermería, con el objetivo de la mejora e implantación del ciclo de mejora y por tanto de la calidad asistencial.

Tres de los trabajos incluidos en esta Tesis han sido galardonados con el premio Nacional de Investigación en Toxicología Clínica, patrocinado por la SEMES Y LAINCO, confirmando la contribución a que el HCB sea un referente en cuanto a la calidad y atención del paciente intoxicado.

En cuanto a la aplicabilidad y validez de los resultados de esta Tesis, no se limita al hospital donde se han realizado todos estos estudios, sino que es extensible a cualquier hospital de la red pública, ya que en todos ellos se atienden pacientes tributarios de DD o de DECO con unas características poblacionales muy parecidas a las que se atienden en el HCB.

7.- Conclusiones

1. El seguimiento de un algoritmo de recomendaciones para la descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda, se asocia a una mejor evolución clínica del intoxicado.
2. La existencia de este algoritmo aporta al personal sanitario de urgencias una unidad de criterio en la toma de decisiones terapéuticas y contribuye a evitar una descontaminación inadecuada.
3. En comparación con el jarabe de ipecacuana, el carbón activado es mejor descontaminante, ya que comporta una buena evolución del paciente, menor estancia en urgencias, menor número de efectos secundarios, buena aceptabilidad por parte del intoxicado y menor carga para enfermería.
4. La secuencia de estudios (2002-2014) ha mostrado la progresión del carbón como método prioritario de descontaminación digestiva y, paralelamente, la reducción de indicaciones del jarabe de ipecacuana y del lavado gástrico, que se han focalizado para la ipecacuana en tóxicos no adsorbibles por el carbón, como las sales de hierro o de litio y, en el caso del lavado, para pacientes con disminución de la consciencia.
5. El carbón activado es, en la actualidad, el método de descontaminación digestiva más utilizado en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.
6. El uso del carbón activado se asocia esporádicamente a efectos adversos, siendo el más frecuente los vómitos. Su presentación es más frecuente si el paciente ha tenido vómitos espontáneos o se administra en dosis repetidas y menos frecuente en mayores de 40 años e intoxicados por benzodiazepinas.
7. Las intoxicaciones que precisan descontaminación digestiva no se asocian a una mayor carga de trabajo.
8. Un triaje avanzado de carbón activado, reduce significativamente el intervalo de tiempo entre la llegada a urgencias y la administración del carbón. Constituye un ejemplo de autonomía enfermera.

9. El área de descontaminación recibe regularmente pacientes con exposiciones a productos químicos, siendo los cáusticos los implicados con mayor frecuencia, en su mayoría mujeres y en el ámbito doméstico. El procedimiento normalizado de trabajo demuestra también la autonomía enfermera en este campo.
10. Las soluciones osmóticas, anfóteras y quelantes son las más utilizadas en la descontaminación cutánea y ocular producida por cáusticos.
11. La calidad asistencial en el campo de la toxicología clínica, puede ser medida y evaluada mediante indicadores. Su uso permite establecer un ciclo de mejora.
12. En el Hospital Clínic de Barcelona, los indicadores de proceso que hacen referencia al intervalo de tiempo puerta-descontaminación y a la adecuación de la indicación de descontaminación son los más susceptibles de mejora, al igual que el registro de datos administrativos y conjunto mínimo de datos.
13. El perfil epidemiológico de las intoxicaciones medicamentosas muestra una mayoría de mujeres, que ingiere voluntariamente psicofármacos, siendo las benzodiacepinas el medicamento más prevalente. No hay diferencias de género en relación a las repercusiones clínicas de estas intoxicaciones, demora asistencial, administración de carbón, necesidades terapéuticas o de ingreso.
14. Los pacientes que acuden al Servicio de Urgencias del Hospital Clínic por una intoxicación aguda, necesitan la misma cantidad de técnicas o procedimientos de enfermería y de tratamiento, con independencia del tipo de tóxico, a excepción de las producidas por productos domésticos, que son menores.

8.- Bibliografía

AACT-EAPCCT, American Academy of Clinical Toxicology, European Association of poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position Statement: Ipecac Syrup. *J Toxicol Clin Toxicol* 1997a; 35: 699–709.

AACT-EAPCCT, American Academy of Clinical Toxicology, European Association of poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position statement: Single-dose activated charcoal. *Clin Toxicol* 1997b; 35: 721-741.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position statement and practice guidelines on the use of multi-dose activated charcoal in the treatment of acute poisoning. *Clin Toxicol* 1999; 37: 731-751.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Cathartics. *J Toxicol Clin Toxicol* 2004a; 42: 243-53.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Whole bowel irrigation. *J Toxicol Clin Toxicol* 2004b; 42: 843-54.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Single-dose activated charcoal. *Clin Toxicol* 2005; 43: 61-87.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Ipecac syrup. *Clin Toxicol* 2013a; 51:134-9.

AACT-EAPCCT. American Academy of Clinical Toxicology, European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists. Position paper: Gastric lavage. *Clin Toxicol* 2013b; 51:140-6.

Aguilar R, Soy D, Nogué S. Disponibilidad de antídotos en los ámbitos sanitarios de Cataluña. *Med Clin (Barc)* 2006; 127: 770-3.

Albertson TE, Derlet RW, Foulke GE, Minguillon MC, Tharratt SR. Superiority of activated charcoal alone compared with ipecac and activated charcoal in the treatment of acute toxic ingestions. *Ann Emerg Med* 1989; 18: 56-59.

Allport RB. Ipecac is not innocuous. *AMA Am J Dis Child.* 1959;98(6):786-787.

Amigó M. Recomendaciones para la descontaminación digestiva en las intoxicaciones agudas. *Emergencias* 2009; 21: 155-6.

- Amigó Tadín M. Dependencia al alcohol. Rev Enferm. 2006 Jan; 29(1):12-4.
- Amigó Tadín M. La investigación de la enfermería de urgencias en España a través de la base de datos CUIDEN (2000-2005). Emergencias. 2008;20:299-7.
- Amigó Tadín M. Lavado gástrico en el paciente con intoxicación aguda. NURE Inv [Internet]. 2012 may-jun [citado día mes año]; 9(58):[aprox. 14 p.]. Disponible en: http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE58_protocolo_lavado.pdf. Consultado el 22 Julio 2014.
- Amigó-Tadín M, Nogué-Xarau S. Descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda. Jano 2005; 1584: 77-80.
- Amlot R, Larner J, Matar H, Jones DR, Carter H, Turner EA et al. Comparative analysis of showering protocols for mass-casualty decontamination. Prehosp Disaster Med 2010; 25: 435-9.
- Ardagh M, Flood D, Tait C. Limiting the use of gastrointestinal decontamination does not worsen the outcome from deliberate self-poisoning. N Z Med J 2001; 114: 423-425.
- Azkunaga B, Mintegui S, Del Arco L, Bizkarra I, Grupo de Trabajo de Intoxicaciones Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. Cambios epidemiológicos en las intoxicaciones atendidas en los servicios de urgencias pediátricos españoles entre 2001 y 2010: incremento de las intoxicaciones etílicas. Emergencias 2012; 24: 376-9.
- Balanzó X, Martínez R. Urgencias por drogas de síntesis. Medicina Integral. 2002; 39: 297-307.
- Baldursdottir G, Jonsdottir H. The importance of nurse caring behaviors as perceived by patients receiving care at an emergency department. Heart Lung 2002; 31: 67-75.
- Barco Gutiérrez JC, Omar Amengual C, Puiguriquer Ferrando J. Actuación de enfermería en las intoxicaciones por cardiotoxicos en un servicio de urgencias hospitalario. Emergencias. 2011; 23:200-3.
- Bateman DN. Gastric decontamination-a view for the millennium. J Accid Emerg Med 1999; 16:84-86
- Bateman DN. Limiting paracetamol pack size: has it worked in the UK?. Clin Toxicol (Phila). 2009 Jul;47(6):536-41.
- Bello J, López de Ceirán A. Fundamentos de ciencia toxicológica. Ed. Diaz de Santos, 2001.
- Bergen H, Murphy E, Cooper J, Kapur N, Stalker C, Waters K et al. A comparative study of non-fatal self-poisoning with antidepressants relative to prescribing in three centres in England. J Affect Disord 2010; 123(1-3):95-101.

Brent J. Water-based solutions are the best decontaminating fluids for dermal corrosive exposures: a mini review. *Clin Toxicol (Phila)*. 2013; 51(8):731-6.

Blake DR, Bramble MG, Evans JG. Is there excessive use of gastric lavage in the treatment of self-poisoning? *Lancet* 1978; 2:1362-1364.

Bond GR. The role of activated charcoal and gastric emptying in gastrointestinal decontamination: a state-of-the-art review. *Ann Emerg Med* 2002; 39: 273-286.

Bosse GM, Barefoot JA, Pfeifer MP, Rodgers GC. Comparison of three methods of gut decontamination in tricyclic antidepressant overdose. *J Emerg Med* 1995; 13: 203-9.

Boudreaux ED, Mandry CV, Wood K. Patient satisfaction data as a quality indicator: a tale of two emergency departments. *Acad Emerg Med* 2003; 10: 261-8.

Buckley NA, Eddleston M. The revised position papers on gastric decontamination. *J Toxicol Clin Toxicol* 2005; 43: 129-130.

Burillo-Putze G, Munné P, Dueñas A, Trujillo MM, Jiménez A, Adrián MJ et al. Intoxicaciones agudas: perfil epidemiológico y clínico, y análisis de las técnicas de descontaminación digestiva utilizadas en los servicios de urgencias españoles en el año 2006 – estudio Hispatox. *Emergencias* 2008; 20: 15-26.

Buylaert WA. Coma induced by intoxication. *Acta Neurol Belg* 2000; 100: 221-4.

Caballero PJ, Dorado S, Brusit B, Basurco J, Medina S. Vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas en 1997. *Rev Clin Esp* 1999; 199: 442-430.

Calvo Fet B, Peinado García V. Enfermería en urgencias (y 6): potencialidad de la enfermería específica de investigación en un servicio de urgencias. *Emergencias*. 2013;25:318-21.

Castejón de la Encina E, Muñoz Mendoza CL. Enfermería de urgencias (4). Enfermería en los códigos de activación: efectividad en la incertidumbre. *Emergencias*. 2013;25:71-3.

Clemente C, Aguirre A, Echarte JL, Puente I, Iglesias ML, Supervía A. Diferencias entre hombres y mujeres en las características de las intoxicaciones. *Emergencias* 2010; 22: 435-40.

Catálogo Nacional de Hospitales 2011. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/prestaciones/centrosServiciosSNS/hospitales/docs/CNH2011.pdf>. Consultado el 11 de Julio de 2014)

Ciriano MA, Román P, Connelly G. Nomenclatura de Química Inorgánica. Recomendaciones de la IUPAC de 2005. (versión española). Ed. Damhus, Ture. Prensas Universitarias de Zaragoza, 2007.

Chau JP, Lee DT, Io SH. A systematic review of methods of eye irrigation for adult and children with ocular chemical burns. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2012; 9: 129-38.

Chemviron Carbon. Historia del carbón activado. Disponible en: <http://www.chemvironcarbon.com/es/carbon-activo/historia-del-carbon-activado>. Consultado el 22 de Julio de 2014.

Chin L, Picchioni AL, Bourn WM, Laird HE. Optimal antidotal dose of activated charcoal. *Toxicol Appl Pharmacol* 1973; 26: 103-108.

Clegg T, Hope K. The first line of response for people who self-poison: exploring the options for gut decontamination. *J Adv Nurs* 1999; 30: 1360-7.

Clemente Rodríguez C, Aguirre Tejedó A, Echarte Pazos JL, Puente Palacios I, Iglesias-Lepine ML, Supervía Caparrós A. Diferencias entre hombres y mujeres en las características de las intoxicaciones. *Emergencias*. 2010;22:435-40.

Clemmessen C, Nilsson E. Therapeutic trends in the treatment of barbiturate poisoning; the Scandinavian method. *Clin Pharmacol Therap* 1961; 2: 220-9.

Código Penal. Artículo 379 del Capítulo IV del Título XVII. Ediciones La Ley Actualidad. Madrid 2005; 162-163

Consejo Internacional de Enfermeras. Disponible en: <http://www.icn.ch/es/about-icn/icn-definition-of-nursing/>. Consultado el 24 de Julio del 2014

Cooper GM, Le Couter DG, Richardson D, Buckley NA. A randomized clinical trial of activated charcoal for the routine management of oral drug overdose. *Q J Med* 2005; 98: 655-660.

Cooper C, Kilham H, Ryan M. Ipecac-a substance of abuse. *Med J Aust* 1998; 168: 94-5.

Corbella J. Historia de la Toxicología. Del Escorpión a las Dioxinas. Publicaciones del Seminario Pere Mata. Universitat de Barcelona. Barcelona, 1998.

Coss M. El libro del jabón artesanal. Ed. Paidotribo. Badalona, 2004.

Crockett R, Krishel SJ, Manoguerra AS, Williams SR, Clark RF. Prehospital use of activated charcoal: a pilot study. *J Emerg Med* 1996; 14: 335-8.

Crome P, Adams R, Ali C, Dallos V, Dawling S. Activated charcoal in tricyclic antidepressant poisoning: pilot controlled clinical trial. *Hum Toxicol* 1983; 2: 205-9.

Del Rio S, Gutierrez E. Traumatismos químicos. En *Traumatismos oculares*. Disponible en:

http://hispasante.hispagenda.com/documentacion/guias/medicina/ofthalmologia/atlasurgencias1/S1_Traumatismos_Oculares.pdf. Consultado en 19 de Octubre 2014.

Donahue MP. Historia de la Enfermería. Editorial Harcourt, EEUU, 1985.

Donoghue AM. Diphoterine for alkali chemical splashes to the skin at alumina refineries. *Int J Dermatol* 2010; 49:894-900

Dorrington CL, MD, Johnson DW, Brant R. The frequency of complications associated with the use of multiple-dose activated charcoal. *Annals Emerg. Med.* 2003; 41:370-7.

Dueñas-Laita A. iTOX Urgencias por intoxicación en el adulto y niño. Ed. Adalia Farma 1ª ed., Madrid, 2012.

Dueñas-Laita A. Manual de procedimientos y recomendaciones para la atención sanitaria urgente en incidentes químicos accidentales o terroristas. Ministerio de Sanidad y Política Social, Madrid, 2009.

Elliot CG, Colby TV, Kelly TM, Hicks HG. Charcoal lung: bronchiolitis obliterans after aspiration of activated charcoal. *Chest* 1989; 96: 672.

Euripidou E, MacLehose R, Fletcher A. An investigation into the short term and medium term health impacts of personal incapacitant sprays. A follow up of patients reported to the National Poisons Information Service (London). *Emerg Med J* 2004; 21: 548-52.

Faucher H. Du lavado de l'estomac, procedió operatoire, indicaciones, resultats. Estos pour le Doctorat en medicina, N° 167, (tomo 8), París, F.Pichonet, impresoras A. Cotillón, 1881: 1-52.

Faucher H. Du traitement des maladies de l'estomac par les Lavages. *Ther de Jour* (París) 1880, 7:568-70.

Felisart J, Requena J, Roqueta F, Saura RM, Suñol R, Tomàs S. Serveis d'Urgències: indicadors per mesurar els criteris de qualitat de l'atenció sanitària. Agència d'Avaluació Tecnològica i Recerca Mediques. Servei Català de la Salut. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya. Barcelona, juny de 2001

Ferrer A, Nogué S, Vargas F, Castillo O. Toxicovigilancia: una herramienta útil para la salud pública. *Med Clin (Barc)*. 2000; 115: 238.

Ferrer A, Nogué S. Estudio de vigilancia epidemiológica en los servicios de urgencias, de las intoxicaciones causadas por productos químicos. Informe Técnico Anual 2013. Fundación Nacional de Toxicología Clínica. Sistema de Toxicovigilancia. Disponible en: http://www.fetoc.es/toxicovigilancia/informes/informe_2013.pdf. Consultado el 14 de Agosto de 2014.

Ferrer A, Nogué S. Manual de Toxicología Clínica. Altana Pharma. Madrid, 2006.

Ferrus L, Pintado D. Intensidad de cuidados de enfermería. Diferencias según la edad, el sexo y la especialidad médico- quirúrgica. *Enferm Clínica* 1999; 9 (1): 1-6.

Francis RC, Schefold JC, Bercker S, Temmesfeld-Wollbrück B, Weichert W, Spies CD et al. Acute respiratory failure after aspiration of activated charcoal with recurrent deposition and release from an intrapulmonary cavern. *Intensive care Med* 2009; 35: 360-3.

Freeman WH. *Chemistry in the community*. American Chemical Society, pág 60-87. Nueva York, 2006.

Fulton JA. Caustics. En: Nelson LS, Hoffman RS, Lewin NA, Goldfrank LR, Howland MA, Flomenbaum NE. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*. Mc Graw Hill, New York, 2011; 1364-73.

Gilbert M. *La primera guerra mundial*. Ed. La esfera de los libros. Madrid, 2011.

González M, Prat A, Matíz MC, Carreño JN, Adell C, Asenjo MA. La gestión de las reclamaciones en el plan de calidad hospitalario. *Rev Calidad Asistencial* 2001; 16: 700-4.

Green R, Grierson R, Sitar DS, Tenenbein M. How long after drug ingestion is activated charcoal still effective?. *J Toxicol Clin Toxicol* 2001; 39: 601-5

Grupo Cultural. *El agua. Recurso necesario para la vida*. Ed. Aupper. Vizcaya 2008.

Guitart R. *Tóxicos, los enemigos de la vida*. Ed. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 2014.

Gummin DD. Hydrocarbons. En: Nelson LS, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Goldfrank LR, Flomenbaum NE. *Goldfrank's. Toxicologic emergencies*. McGrawHill, New York, 2011; 1386-99.

Harchelroad F, Cottington E, Krenzelok EP. Gastrointestinal transit times of a charcoal/sorbitol slurry in overdose patients. *J Toxicol Clin Toxicol* 1989; 27: 91-9.

Harris CR, Filandrinos D. Accidental administration of activated charcoal into the lung: aspiration by proxy. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 1470-3.

Hayes L. ¿Cuál es su actuación ante una ingesta de tóxicos?. *Nursing* 2001, 19: 8-13.

Henry JA, Hoffman JR. Continuing controversy on gut decontamination. *Lancet* 1998; 352: 420-1.

Heyerdahl F, Bjornas MA, Hovda KE, Skog K, Opdahl A, Wium C et al. Acute poisonings treated in hospitals in Oslo: a one-year prospective study (II): clinical outcome. *Clin Toxicol (Phila)*; 2008: 46: 42-9.

Höjer J, Troutman WG, Hoppu K, Erdman A, Benson BE, Mégarbane B et al. Position paper update: ipecac syrup for gastrointestinal decontamination. *Clin Toxicol* 2013; 51: 134-9.

Isbister GK, Downes F, Sibbritt D, Dawson AH, Whyte IM. Aspiration pneumonitis in an overdose population; frequency, predictors, and outcomes. *Crit Care Med* 2004; 32: 88-93.

Isbister GK, Kumar VV. Indications for single-dose activated charcoal administration in acute overdose. *Curr Opin Crit Care* 2011; 17: 351-7.

Jabones Beltrán 1922. ¿Porqué lava el jabón?. Disponible en: <http://www.jabonesbeltran.com/es/por-que-lava-el-jabon.php>. Consultado el 23 de Julio de 2014.

Jabones Beltrán 1922. Breve historia del jabón. Disponible en: <http://www.jabonesbeltran.com/es/historia-jabon.php>. Consultado el 23 de Julio de 2014.

Kaushik S, Bird S. Topical chemical burns. UpToDate. Disponible en: www.uptodate.com. Consultado el 6 de Diciembre de 2013

Kennedy MP, Boyce NW, Logan ME. Quality management in Australian emergency medicine: translation of theory into practice. *Int J Qual Health Care* 1999; 11: 329-36.

Kornberg AE, Dolgin J. Pediatric ingestions: charcoal alone versus ipecac and charcoal. *Ann Emerg Med* 1991; 20: 648-51.

Laguna A. Pedacio Dioscorides Anazarbeo. Acerca de la materia medicinal y de los venenos mortíferos. Ed. Caja Duero, 2009.

Lapatto-Reiniluoto O, Kivisto KT, Neuvonen PJ. Gastric decontamination performed 5 min after the ingestion of temazepam, verapamil and moclobemide: charcoal is superior to lavage. *Br J Clin Pharmacol* 2000; 49: 274-278.

Lindsay P, Schull M, Bronskill S, Anderson G. The development of indicators to measure the quality of clinical care in emergency departments following a modified-delphi approach. *Acad Emerg Med* 2002; 9: 1131-9.

Lloret J, Nogué S, Jiménez X. Intoxicacions agudes greus. Protocols, codis d'activació i circuits d'atenció urgent a Barcelona ciutat. Corporació Sanitària de Barcelona, 2005.

López Alba L C. Lavado gástrico. Disponible en: http://www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Enfermeria/Lavado_gastrico.pdf. Consultado el 22 de Julio de 2014.

Mariani PJ, Pook N. Gastrointestinal tract perforation with charcoal peritoneum complicating orogastric intubation and lavage. *Ann Emerg Med* 1993; 22: 606-609.

Márquez de Aracena R. Tratamiento de las quemaduras oculares por productos químicos mediante aplicación tópica y subconjuntival de plasma rico en factores regeneradores. Estudio comparativo. *Emergencias*. 2013; 25:393-6.

Martinez de Lezea T. Veneno para la corona. Ed. Erein. Donostia, 2011.

Martinez de Yuso A. Desarrollo de carbones activados a partir de residuos lignocelulósicos para la adsorción y recuperación de tolueno y n-hexano. Tesis Doctoral CSIC-icb. Universidad San Jorge. Villanueva de Gállego 2012. Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/74991/1/Tesis%20Martinez%20de%20Yuso_A_repositorio%20CSIC.pdf. Consultado el 22 de Julio de 2014.

Martínez-Sánchez L, Mintegi S, Molina-Cabañero JC, Azkunaga B. Calidad de la atención recibida por los pacientes pediátricos con una intoxicación aguda en urgencias. *Emergencias*. 2012; 24:380-5

Matud MC, Cos MI, Díaz-Prieto A. y Mayoral JM. La medida del nivel de cuidados de los pacientes de UCI. Comparación de los métodos PRN, TISS y APACHE. *Enferm Clínica*. 1992; 2(2):43-50.

Mawer GE, Lee HA. Value of forced diuresis in acute barbiturate poisoning. *Br Med J* 1968; 2: 790-3.

McGlynn EA. Choosing and evaluating clinical performance measures. *J Comm J Qual Improv* 1998; 24: 470-9.

McGuffie AC, Wilkie SC, Kerr GW. The treatment of overdose—time for a change?. *Scott Med J* 2000; 45: 75-6

Mellesdal L, Mehlum L, Wentzel-Larsen T, Kroken R, Jorgensen HA. Suicide risk and acute psychiatric readmissions: a prospective cohort study. *Psychiatr Serv*. 2010; 61: 25-31.

Miró O, Galicia M, Sánchez M, Nogué S. Factores que determinan la reconsulta a urgencias tras una atención urgente por consumo de cocaína. *Emergencias*. 2010; 22: 408-14.

Miró O, Salgado E, Bragulat E, Ortega M, Salmerón JM, Sánchez M. Repercusión de la falta de camas de hospitalización en la actividad de un servicio de urgencias hospitalario. *Med Clin (Barc)* 2006; 126. 736-9.

Miró Ò, Sánchez M, Coll-Vinent B, Millá J. Indicadores de calidad en Urgencias: comportamiento en relación con la demanda asistencial.. *Med Clin (Barc)* 2001; 116: 92-7.

- Moro J, Lapierre D. Era medianoche en Bhopal. Ed. Planeta, 2001.
- Muñoz A. Historia del Veneno. Ed. Debate, 2012.
- Muntlin A, Gunningberg L, Carisson M. Patients perceptions of quality of care at an emergency department and identification of areas for quality improvement. *J Clin Nurs*. 2006 Aug; 15(8): 1045-56.
- Nehles J, Hall AH, Blomet J, Mathieu L. Diphoterine for emergent decontamination of skin/eye chemical splashes: 24 cases. *Cutan Ocul Toxicol*. 2006; 25(4):249-58.
- Nogué S, Amigó M. Calidad en la asistencia de los pacientes intoxicados. *Med Clin (Barc)* 2007; 128: 78.
- Nogué S, Amigó M. Neutralizing caustic chemical. *Nursing* 2013; 43:8
- Nogué S, Campanyà M, Espinosa M, Camp J, Urbano-Márquez A, Corbella J. Eficacia y seguridad del jarabe de ipecacuana en el tratamiento de las intoxicaciones agudas. *Med Clin (Barc)*. 1987; 88:795-7.
- Nogué S, Munné P, Nicolás JM, Sanz P, Amigó M (eds). Intoxicaciones agudas. Protocolos de tratamiento. Morales i Torres, editores. Barcelona, 2003.
- Nogué S, Puiguriquer J, Amigó M. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas (CALITOX-2006). *Rev Calidad Asistencial*. 2008; 23: 173-91.
- Nogué S, Puiguriquer J, Amigó M. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de las intoxicaciones agudas (Calitox-2006). Disponible en: http://fetoc.es/asistencia/Calitox_stc_2006.pdf. Consultado el 19 de Octubre 2014.
- Nogué S, Ramos A, Portillo M, Bohils M. Adecuación de un sistema de triaje y del circuito asistencial en urgencias al paciente intoxicado. *Emergencias* 2010b; 22: 338-44.
- Nogué S. Generalidades en Toxicología. En Rozman C, editor. *Medicina Interna*. Barcelona. Elsevier, 2012; 2381-7.
- Nogué S. Intoxicaciones agudas. Bases para el tratamiento en un servicio de urgencias. Área Científica Menarini. Barcelona 2010a.
- Nogué, S; Dueñas A. Monóxido de carbono: un homicida invisible y silencioso. *Med Clin (Barc)* 2005, 124:300-1.
- Noguera A, Ferrer J, García J, Luaces C, Pou J. El carbón activado: medida de elección en el manejo inicial del preescolar con intoxicación aguda por paracetamol. *Acta Pediatr Esp* 2001; 59: 416-421

Nogué-Xarau S, Dueñas A, Burillo G. Acute chemical emergencies. *N Engl J Med* 2004; 350: 2102-4.

Okumura T, Suzuki K, Fukuda A, Kohama A, Takasu N, Ishimatsu S et al. The Tokyo subway sarin attack: disaster management, Part 2: Hospital response. *Acad Emerg Med* 1998; 5: 618-24.

Olson KR. Activated charcoal for acute poisoning: one toxicologist's journey. *J Med Toxicol* 2010; 6: 190-8.

Pace F, Greco S, Pallotta S, Bossi D, Trabucchi E, Bianchi Porro G. An uncommon cause of corrosive esophageal injury. *World J Gastroenterol*. 2008 Jan 28;14(4): 636-7.

Palazón C, Segura J, Renedo A, Palazón EL, Pardo JC, Felices F. Intoxicaciones agudas graves en un servicio de medicina intensiva (1986-1997). *Rev. Esp. Salud Pública* 2000; 74: 55-63.

Pascual M, Gené E, Arnau R, Pelegrí M, Pineda M, Azagra R. Evaluación de la eficacia de enfermería en la resolución de las consultas urgentes en atención primaria. *Emergencias*. 2012;24:196-2.

Peña LN, Arroyave CL, Aristizábal JJ, Gómez UR. *Toxicología Clínica*. Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia, 2010.

Pérez DV, López A, Zaherí M, Juliá JA. Síndrome de distrés respiratorio del adulto por aspiración de carbón activo. *Emergencias* 1997; 9: 253-4.

Pérez-Guitián P, Nogué-Xarau S, Ríos-Guillermo J, Tejero-Navas I, Alonso-Viladot JR. Evaluación de las intoxicaciones agudas por productos químicos atendidas en un Servicio de Urgencias. *Med Clin (Barc)* 2011; 136: 149-52.

Peya M. El modelo europeo de Calidad. *Nursing (Barc)* 2004b; 22: 62-5.

Peya M. Un repaso a la evolución de los estudios de calidad de los cuidados de enfermería. *Nursing (Barc)* 2004a; 22: 56-65.

Pfeiffer PN, Ganoczy D, Ilgen M, Zivin K, Valenstein M. Comorbid anxiety as a suicide risk factor among depressed veterans. *Depress Anxiety*. 2009; 26(8): 752-7.

Prescrire Rédaction. Prévenir l'absorption d'un toxique ingéré: charbon activé souvent; lavage gastrique exceptionnellement. *Rev Prescrire* 2010; 30(319): 356-64.

Prevor. Disponible en: <http://www.prevor.com/es/diphoterine>. Consultado el 24 de julio de 2014a.

Prevor. Disponible en: http://www.prevor.com/ES/sante/RisqueChimique/hexafluorine/publications/media/dossier-HF_es.pdf. Consultado el 24 de julio de 2014b.

Repetto M, Repetto G. En Toxicología Fundamental. Ed. Díaz Santos. Sevilla, 2009.

Reyes A, González A, Rojas MF, Montero G, Marín I, Lacalle JR et al. Los informes de alta hospitalaria pueden ser una inadecuada fuente de información para evaluar la calidad asistencial. Rev Clin Esp. 2001; 201: 685-9.

Riesgo A, Bragulat E, López-Barbeito B, Sánchez M, Miró Ò. Aproximación diagnóstica al dolor torácico en urgencias: ¿existen diferencias entre mujeres y hombres?. Emergencias. 2008; 20: 399-404.

Romero MP. Sociología. Tratado SET de Trastornos Adictivos. Sociedad Española de Toxicomanías. Ed. médica panamericana. Madrid, 2006.

Ruiz J, Martín M^a C, Garcia- Penche R. Lavado gástrico. Procedimientos específicos de urgencias. Procedimientos y técnicas de Enfermería. Ediciones Rol. Barcelona, 2006.

Rygnestad T, Berg KJ. Evaluation of benefits of drug analysis in the routine clinical management of acute self poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1984; 22: 51-61.

Sánchez Bermejo R, Cortés Fadrique C, Rincón Fraile B, Fernández Centeno E, Peña Cueva S, De las Heras Castro EM. El triaje en urgencias en los hospitales españoles. Emergencias. 2013; 25:66-70.

Sánchez M, Miró O, Coll-Vinent B, Bragulat E, Espinosa G, Gómez-Angelats E, et al. Saturación del Servicios de Urgencias: factores asociados y cuantificación. Med Clin (Barc) 2003; 121: 161-72.

Sancho MJ, Loro N, Sancho MT, Peiró MA. Atención y cuidados de enfermería en las intoxicaciones por productos domésticos. Enfermería global, nº2,(1) 2003. Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/issue/view/57/showToc>. Consultado el 14 de Agosto de 2014

Sanjurjo E, Montori E, Nogué S, Sánchez M, Munné P. Urgencias por cocaína: un problema emergente. Med Clin (Barc). 2006; 126: 616-9.

Sarró B, Nogué S. Suicidios. Med Clin (Barc). 1992; 98(16): 624-6.

Scharman EJ, Krenzelok EP. Nursing attitudes towards charcoal administration; impact on patient care. Vet Hum Toxicol. 1994; 36: 472-4

Scharman EJ. Use of ondansetron and other antiemetics in the management of toxic acetaminophen ingestions. J Toxicol Clin Toxicol 1998; 36: 19-25.

Sharma A. Ophthalmic principles. En: Nelson LS, Hoffman RS, Lewin NA, Goldfrank LR, Howland MA, Flomenbaum NE. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. Mc Graw Hill, New York, 2011; 285-91

Schreiner GE, Berman LB, Griffin J, Feys J. Specific therapy for salicylism. *N Engl J Med* 1955; 253: 214-7.

Silberman H, Davis SM, Lee A. Activated charcoal aspiration. *NC Med J* 1990; 51: 79.

Small V. El desarrollo de un rol de práctica avanzada en enfermería de urgencias y emergencias: reflexiones desde la experiencia en Irlanda. *Emergencias*. 2010; 22:220-5.

Smith JJ, Bland SA, Mulett S. Temperatura-the forgotten vital sign. *Accid Emerg Nurs*. 2005 Oct; 13(4): 247-50.

Stöllberger C, Blazek G, Winkler-Dworak M, Finsterer J. Diferencias de sexo en la ausencia de compactación ventricular izquierda con y sin trastornos neuromusculares. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(2):130:6.

Su M. Hydrofluoric acid and fluorides. En: Nelson LS, Hoffman RS, Lewin NA, Goldfrank LR, Howland MA, Flomenbaum NE. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*. Mc Graw Hill, New York, 2011; 1374-80.

Suárez ML, González F, Rubio C, Hardisson A. Estudio de seis suicidios consumados por ingestión de carbamatos en el partido judicial de La Laguna (Tenerife) durante el período 1998-2002. *Rev Toxicol* 2004; 21:108-12.

Suñol R, Aliaga L, Delgado R, Villar-Landeira JM. Control de calidad en anestesia: sugerencias para su implementación. *Rev Esp Anestesiología Reanim* 1985; 32 Suppl 1: 86-92.

Tenenbein M. Ancient therapies. *Clin Toxicol* 2013; 51: 128-9.

Thomas B, Cummin D, Falcone RE. Accidental pneumothorax from a nasogastric tube. *N Eng J Med* 1996; 335: 1325.

Tomaszewski C. Activated charcoal: Treatment or toxin?. *J Toxicol Clin Toxicol* 1999; 37: 17-18

Tountas C, Sotiropoulos A, Skliros SA, Kotsini V, Peppas TA, Tamvakos E et al. Voluntary self-poisoning as a cause of admission to a tertiary hospital internal medicine clinic in Piraeus, Greece within a year. *BMC Psychiatry* 2001; 1:4.

Toxicología. Centro Nacional de Intoxicaciones. Buenos Aires (Argentina) ¿Cómo prevenir las intoxicaciones? Disponible en:
http://www.hospitalposadas.gov.ar/asist/servicios/tox_prev.htm. Consultado el 14 de Agosto de 2014

Underhill TJ, Greene MK, Dove AF. A comparison of the efficacy of gastric lavage, ipecacuanha and activated charcoal in the emergency management of paracetamol overdose. *Arch Emerg Med* 1990; 7: 148-54.

Vallverdú J. La evolución de la toxicología: de los venenos a la evaluación de los riesgos. *Rev. Toxicol* 2005; 22: 153-61.

Vassallo S, Khan AN, Howland MA. Use of the Rumack-Matthew nomogram in cases of extended-release acetaminophen toxicity. *Ann Intern Med* 1996; 125: 940.

Viala B, Blomet J, Mathieu L, Hall AH. Prevention of CS "tear gas" eye and skin effects and active decontamination with diphoterine: preliminary studies in 5 french gendarmes. *J Emerg Med* 2005; 29: 5-8.

Watson G. Theriac and mithridatium: a study in therapeutics. Wellcome Historical Medical Library. London, 1966.

Williams J, Walter D, Challen K. Preparedness of emergency departments in northwest England for managing chemical incidents: a structured interview survey. *BMC Emerg Med* 2007; 7: 20-7.

Wolsey BA, Mckinney PE. Does transportation by ambulance decrease time to gastrointestinal decontamination after overdose?. *Ann Emerg Med* 2000; 35: 579-84

Zimmermann-Serret A, Carballo-Álvarez M, Alcaraz-Bravo J. Tentativa de suicidio: valoración de un caso clínico en un servicio de urgencias. *Enferm Clin.* 2007; 17: 272-7.

9.- Anexos

Anexo 1.

Algoritmo de descontaminación digestiva inicial en la ingesta medicamentosa aguda,
de aplicación actual en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona

DESCONTAMINACIÓN DIGESTIVA INICIAL EN LA INGESTA MEDICAMENTOSA AGUDA



Anexo 2.

Algoritmo de Triage Avanzado de Carbón Activado de aplicación actual en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona, para facilitar la administración de carbón, de forma precoz y autónoma por parte de enfermería, en casos seleccionados de intoxicación medicamentosa aguda.

ALGORITMO DE TRIAJE AVANZADO PARA CARBÓN ACTIVADO



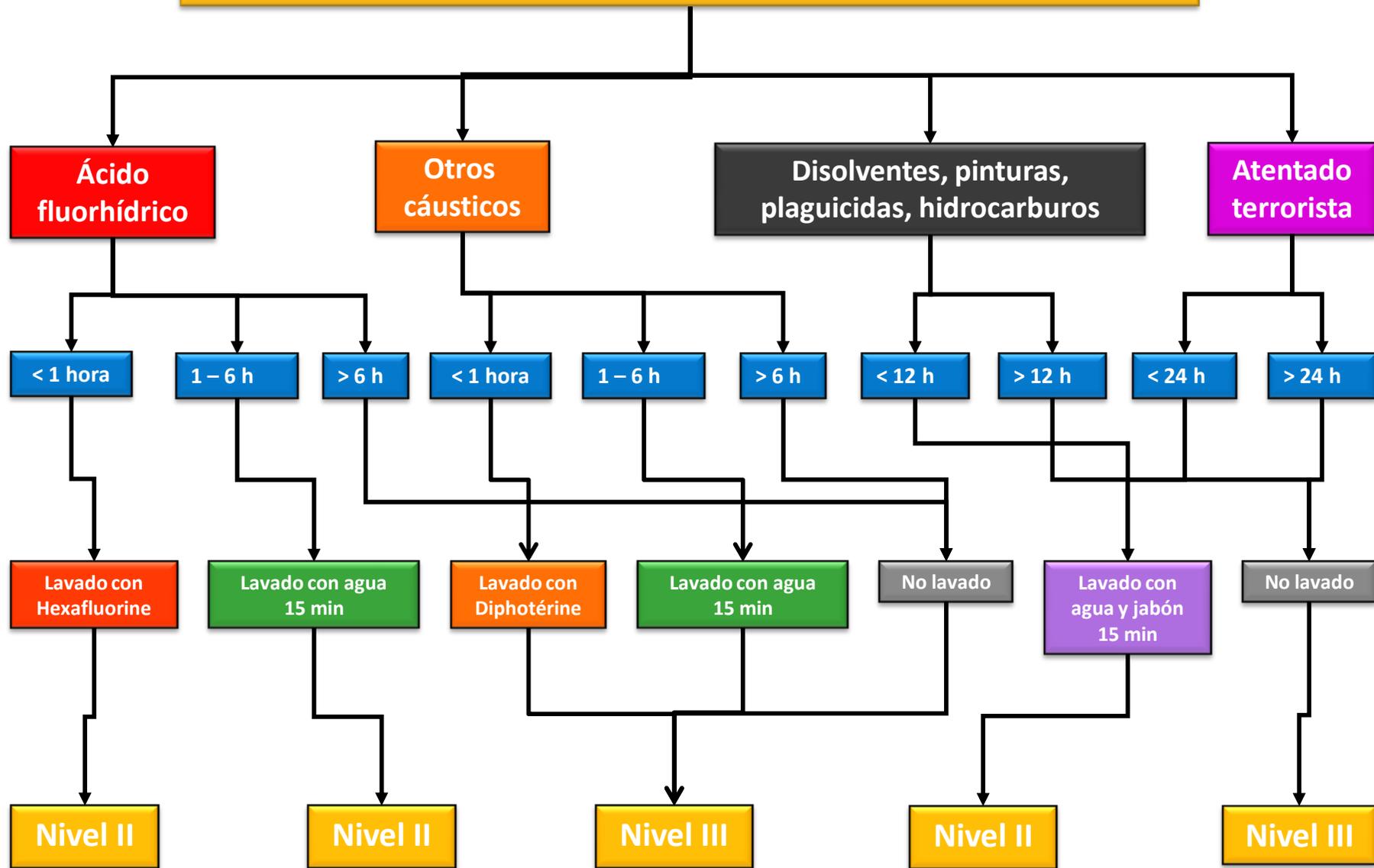
Tabla 1.- Ejemplos de fármacos de absorción retardada o de elevada toxicidad, con indicación de carbón hasta un máximo de 6 horas después de la ingesta

| | |
|-------------------------------|--|
| Anticolinérgicos | Biperideno |
| Antidepresivos heterocíclicos | Trazodona |
| Antidepresivos tetracíclicos | Amoxapina, Bupropion, Maprotilina, Mianserina, Mirtazapina |
| Antidepresivos tricíclicos | Amitriptilina, Clomipramina, Desipramina, Doxepina, Imipramina, Nortriptilina, Protriptilina, Trimipramina |
| Antigotosos | Colchicina, Alopurinol |
| Antihistamínicos | Difenhidramina, Cloerfeniramina, Cetirizina, Ebastina, Loratadina |
| Antipalúdicos | Cloroquina, Nivaquina, Primaquina |
| Antipsicóticos atípicos | Clozapina, Metiapina, Olanzapina, Quetiapina, Racioleprida, Risperidona, Sulpirida, Tiaprida |
| Antipsicóticos típicos | Clorpromazina, Clorprotixeno, Clotiapina, Droperidol, Flufenazina, Haloperidol, Loxapina, Metopimazina, Perfenazina, Pimozida, Pipotiazina, Tioridazina, Tiotixeno, Trifluopromazina, Zuclopentixol |
| Formulaciones retard | Alprazolam retard, Biperideno retard, Diclofenaco retard, Teofilina retard, Venlafaxina retard, Verapamilo retard® y cualquier otra medicación de tipo retard. |
| Opiáceos | Buprenorfina, Butorfanol, Codeína, Difenoxilato, Dihidrocodeína, Etorfina, Fentanilo, Ketociclazocina, Levorfanol, Loperamida, Meperidina, Metadona, Morfina, Naltrexona, Oxycodona, Pentazocina, Petidina, Tramadol |
| Salicilatos | Ácido acetil salicílico (AAS) |

Anexo 3.

Algoritmo de descontaminación cutánea en los casos de exposición a productos químicos, de aplicación actual en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.

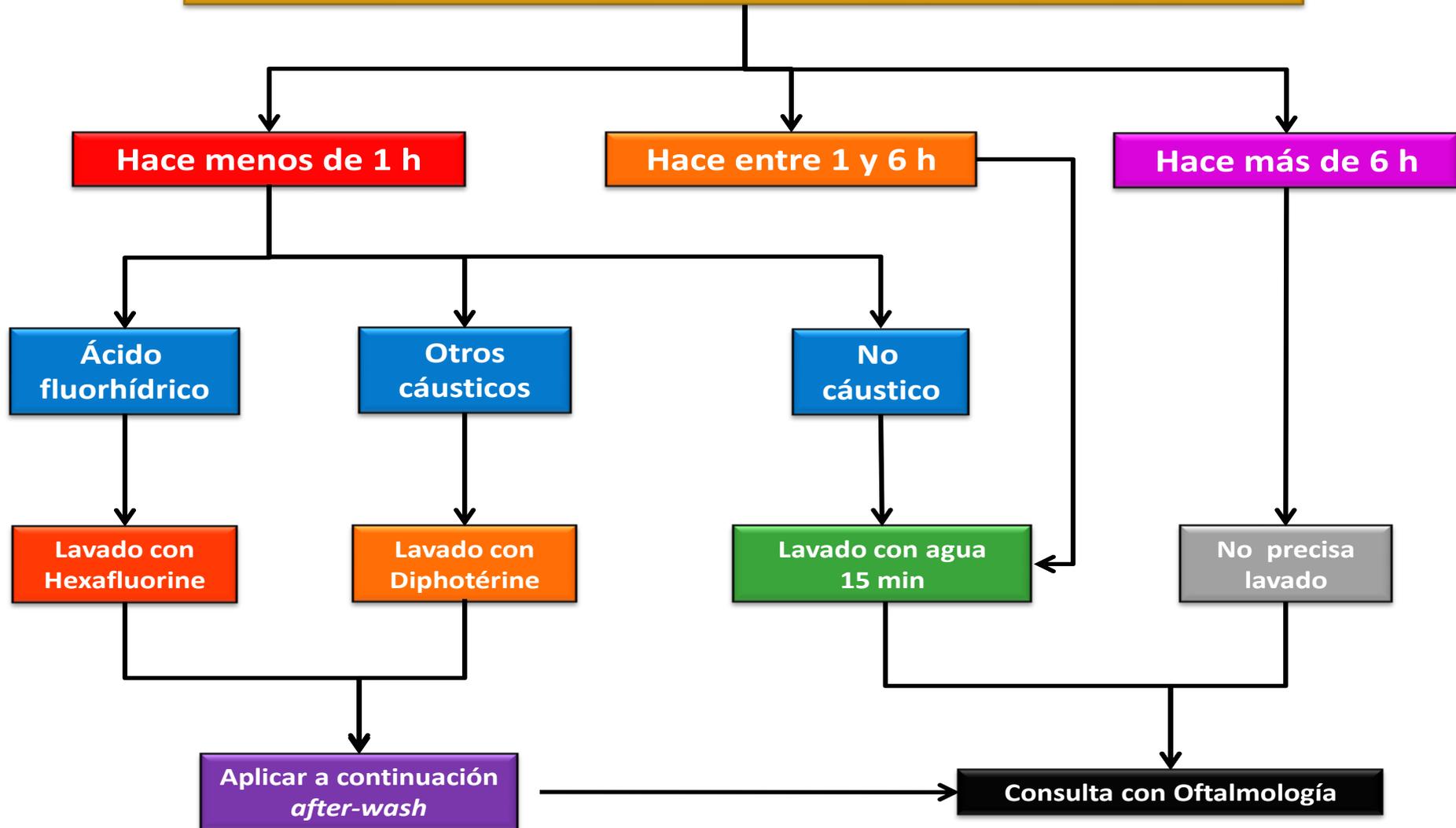
EXPOSICION CUTÁNEA A PRODUCTOS QUÍMICOS



Anexo 4.

Algoritmo de descontaminación ocular en los casos de exposición a productos químicos, de aplicación actual en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.

EXPOSICION OCULAR A PRODUCTOS QUÍMICOS



Anexo 5.

Guía de recomendaciones sobre las técnicas de enfermería para la descontaminación digestiva en caso de intoxicaciones, de aplicación actual en el Servicio de Urgencias del Hospital Clínic de Barcelona.

| GUIA PARA LA DESCONTAMINACION DIGESTIVA | |
|---|--|
| RECOMENDACIONES PARA LA ADMINISTRACION DEL JARABE DE IPECACUANA | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • El intoxicado ha de estar consciente (Glasgow > 12) y hemodinámicamente estable. • El paciente debe estar sentado en una silla o en posición de Fowler, protegido con una bata hospitalaria. • En el adulto se administrarán 30 ml de jarabe en un vaso con 240 mL de agua. En el niño (1-12 años), 15-20 mL en 120-180 mL de agua. • El vómito se produce a los 20 –30 min. Puede darse una 2ª dosis en caso de no haber emesis. • Observar el número y contenido de los vómitos para comprobar si hay restos del producto tóxico ingerido. • Vigilar la aparición de epigastralgia y vómitos repetidos que pueden llevar al síndrome de Mallory-Weis o a la broncoaspiración. |
| RECOMENDACIONES PARA EL ASPIRADO SIMPLE | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Colocar una sonda nasogástrica, tipo Levin del nº 18 en adultos y del nº 10-14 en niños • Aspirar el contenido gástrico mediante una jeringa de alimentación de 50 ml. |
| RECOMENDACIONES PARA LAVADO GÁSTRICO | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> • Puede realizarse tanto en pacientes conscientes como en coma. • Necesidad de consentimiento y colaboración si está consciente. • Se intubará al paciente si no tiene reflejos orofaríngeos (Glasgow < 8-9) o tiene convulsiones que no ceden con benzodiazepinas. • Utilizar sondas multiperforadas en la parte distal y lubricadas con sustancias hidrosolubles (Sulky®). Se recomienda la sonda de Faucher y en su ausencia la sonda de Levin de mayor calibre posible. • Comprobar la correcta ubicación de la sonda inyectando aire mientras se ausculta el epigastrio o comprobando que se aspira contenido gástrico. • Aspirar todo el contenido gástrico antes de iniciar los lavados. • Movilizar la sonda si el líquido de retorno es inferior al introducido. • Hacer masaje epigástrico mientras se practican maniobras de lavado. • Vigilar siempre el riesgo de broncoaspiración <p>SONDA DE FAUCHER:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es un sondaje orogástrico. • Calibre en adultos: 36-40 F. Niños: 24-28 F. • Experiencia del enfermero. • Tener accesible sistema de aspiración. • Paciente en decúbito lateral izdo, con ligero |



- Trendelemburg (20°) y rodillas flexionadas.
- Lavado parcial, mediante embudo, alternando 250 mL de s. fisiológico/glucosado tibio (37°C).
- Poner en declive la sonda para que por decantación salga el contenido gástrico.
- Repetir la maniobra hasta que se utilicen 3-5 litros de líquido o hasta que éste salga claro.
- Puede administrarse la 1ª dosis de carbón

SONDA LEVIN:

- Es un sondaje nasogástrico.
- Sensación de más comodidad para el paciente, aunque eficacia un poco menor a la del lavado con la sonda orogástrica de Faucher.
- Calibre en adultos: 18 Ch.. Niños: 12- 14 Ch
- Lavar con jeringa de 50 ml con suero fisiológico tibio, aspirando después con la jeringa todo el contenido gástrico ..
- Continuar con los lavados hasta que el líquido de retorno sea claro. Ir alternando suero fisiológico con suero glucosado al 5%.
- Después del lavado, se puede dejar la SNG en declive o, más habitualmente administrar la 1ª dosis de carbón.



RECOMENDACIONES PARA LA ADMINISTRACION DE CARBON ACTIVADO



- Dosis en adultos 25 – 50 g. Niños 1g/ K.
- Llenar el frasco de carbón activado con 250 mL de agua y agitar.
- Volver a rellenar hasta la raya y agitar durante 1-2 min, hasta conseguir una solución homogénea.
- Ir removiendo el contenido para que no se forme poso, durante su administración.

ORAL:

- El intoxicado ha de estar consciente (Glasgow > 12) y hemodinámicamente estable.
- Debe estar sentado en una silla o en posición de Fowler, pero deberá ser protegido con una bata hospitalaria o delantal de plástico.
- Dar de beber el carbón en el mismo envase o en un vaso con una caña.
- Ha de beberlo lentamente (2-3 min).
- Si hay náuseas, administrar metoclopramida y esperar que éstas cesen.
- Darle una gasa humedecida para que pueda limpiarse la boca. Tener cerca una palangana por si el intoxicado vomita (5-711% de casos).
- Vigilar el riesgo de broncoaspiración.
- Advertir al paciente de que las próximas deposiciones serán pastosas y de color negro, y que no debe asustarse por ello.





POR SONDA:

- El paciente puede estar consciente o en coma.
- Observar el estado de conciencia; si no hay condiciones de seguridad (sin reflejos orofaríngeos), se procederá a la protección de la vía aérea.
- Si hay náuseas, administrar metoclopramida y esperar que éstas cesen.
- Administrar el carbón activado por la sonda a través del frasco o una jeringa de alimentación.
- Limpiar o aclarar la sonda con 20 mL de agua al terminar para evitar obstrucciones.
- Si es a través de una sonda Faucher, pinzar dicha sonda y retirar.
- Si es a través de una Levin se puede dejar pinzada durante dos horas y después dejar en declive. Se puede administrar las siguientes dosis de carbón si fuesen necesarias, aspirando previamente el contenido gástrico.
- Vigilar la existencia de vómitos y la potencial broncoaspiración.

RECOMENDACIONES LA ADMINISTRACIÓN DE CATARTICOS



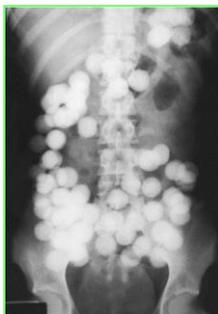
SULFATO SÓDICO:

- Se puede administrar de forma oral o por SNG.
- Adultos 30 g de SO_4H_2 . Niños y > 80 años: $\frac{1}{2}$ dosis. en 100 mL de agua.
- Sólo se administrará una dosis y sólo cuando sea prevea que se van a utilizar dosis repetidas de carbón activado.
- Puede mezclarse con la 1ª dosis de carbón activado.
- Vigilar la aparición de náuseas, calambres abdominales e hipotensión.



POLIETILENGLICOL DE CADENA LARGA (SOLUCIÓN EVACUANTE BOOM):

- Vía oral o SNG.
- Adultos: 20 g disueltos en 250 mL de agua cada 15 min a pasar en 3 horas. Niños $\frac{1}{2}$ dosis.
- Disolver 1 sobre de polietilenglicol en 250 mL de agua, o preparar una solución con 12 sobres en 3 L de agua.
- Colocar el paciente en posición Fowler 45° y decúbito lateral derecho.
- ORAL: Cada $\frac{1}{4}$ h dar una dosis de 250 mL.
- SNG: Administrar cada $\frac{1}{4}$ h 250 mL de la solución con una jeringa de alimentación, o introducir la solución de 3 L en una bolsa de nutrición enteral y regular la perfusión a 1000 mL/h, una vez comprobada la correcta ubicación de la SNG.
- Administrar metoclopramida, si náuseas.
- Controlar deposiciones y observar la expulsión tóxica.
- Vigilar la aparición de náuseas y la broncoaspiración.



10.- Otras publicaciones de la doctorando en relación al tema de la Tesis

- **Amigó Tadíñ M**, Nogué Xarau S. Descontaminación digestiva en la intoxicación medicamentosa aguda. Jano 2005; 1584: 77-80.
- Nogué S, **Amigó M**. Calidad en la asistencia de los pacientes intoxicados. Med Clíñ (Barc). 2007; 128 (2): 78.
- Nogué S, Puiguriguer J, **Amigó M**. Indicadores de calidad para la asistencia urgente de pacientes con intoxicaciones agudas (CALITOX–2006). Rev Calidad Asistencial. 2008; 23 (4): 173-191.
- **Amigó M**. Recomendaciones para la descontaminación digestiva en las intoxicaciones agudas. Emergencias 2009; 21:155-6.
- **Amigó Tadíñ M**. Lavado gástrico en el paciente con intoxicación aguda. NURE Inv [Internet]. 2012 may-jun [citado día mes año]; 9(58):[aprox. 14 p.]. Disponible en: http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE58_protocolo_lavado.pdf
- Nogué S, **Amigó M**. Neutralizing caustic chemical. Nursing 2013; 43 (6): 8.
- **Amigó M**, Nogué S. La tierra de Fuller y otras medidas de descontaminación digestiva en el tratamiento de las intoxicaciones. Med Clin (Barc). 2014; 142 (3): 135-9.
- Nogué S, **Amigó M**, Velasco V. ¿Qué hacer en las quemaduras oculares o cutáneas por productos químicos? Emergencias 2014; 26: 234-40.
- Nogué S, **Amigó M**, Puiguriguer J. Indicadores de calidad. An Pediatr (Barc). 2014 Feb 25. pii: S1695-4033(14)00066-6. doi: 10.1016/j.anpedi.2014.01.022.