



CLÍNICA

INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS DENTRO DEL PROCESO DE ENFERMERÍA

*Rabadán Anta, M.T^a.; Flores Baeza, M.J.; Cayuela Fuentes, J.; Cevidades Lara, M.M.; Valvueda Moya, R.; Ruiz Morales, M.T^a.; Rodríguez Mondéjar, M.; Cervantes Martínez, M.D.

*Hospital General Universitario de Murcia, unidad Morales Meseguer.

Palabras clave: Medicamentos, interacciones, proceso de enfermería.

INTRODUCCIÓN

Una de las razones para plantearnos este artículo hace más de un año, fue darnos cuenta de lo poco que sabíamos acerca de una de nuestras tareas principales como enfermeras/os de UCI: la administración correcta de medicación y la evitación de sus interacciones físico químicas, al mismo tiempo de nuestra falta de criterio científico a la hora de decidir que infusiones pasarían por una luz i.v u otra, dado que en muchas ocasiones, la escasez de entradas intravenosas, nos obligaba a hacer combinaciones a simple vista peligrosas.

La determinación de hacernos del todo responsables de esta tarea, nos llevó a la recopilación laboriosa de múltiple y muy dispersa información, siendo en ocasiones contradictoria, resolviendo ente conflicto escogiendo las pautas apoyadas por un mayor número de referencias. Por lo que las recomendaciones aquí citadas no son excluyentes, sino que informan de las indicaciones más rigurosas.

También estamos lejos de insinuar la necesidad de tantas luces i.v como tipos de fármacos, pero si pretendemos aprender a diferenciar la naturaleza y comportamiento de cada uno y en base a ello, la mejor resolución de los problemas diarios en la coadministración de medicación.

El contenido de este artículo se divide en:

- Desarrollo teórico de los mecanismos de interacción
- Administración de fármacos en perfusión intravenosa continua e intermitente
- Administración de fármacos por sonda nasogástrica y nasoyeyunal

- **Administración de medicación oral**

Estando dirigido tanto a enfermeras como a auxiliares de enfermería partícipes en la administración de medicación.

Los objetivos del mismo son:

- **Aumentar nuestra calidad científico técnica respecto a esta tarea.**
- **Unificar criterios de actuación, eliminando dudas.**
- **Hacernos conscientes de nuestro papel decisorio en la correcta administración de medicación como actividad independiente y también como asesoras del facultativo en un momento dado.**
- **Proteger a nuestros pacientes de las consecuencias de las incompatibilidades medicamentosas.**

Terminando este artículo, leímos en la prensa con tremendo agrado la publicación de un libro "Errores de Medicación. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento" editado por la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, que ya hemos solicitado a la Biblioteca Regional.

Para concluir esta introducción, una razón más que da importancia vital a nuestro buen hacer y conocimientos específicos del tema, es que somos legalmente responsables tanto de la correcta administración de los fármacos, con de la notificación de consecuencias adversas a los mismos. El suministro incorrecto de fármacos es uno de los errores más comunes en la medicación.¹⁰

El Consejo de Ministros del 19 de Julio de 2002, aprobó un Real Decreto por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano. En dicho decreto se reitera el deber de los profesionales sanitarios de notificar toda sospecha de reacción adversa de un medicamento cuando tenga conocimiento de ella. La nueva norma viene a desarrollar el Capítulo VI de la Ley del Medicamento, regulando la manera de intervención de la Administración sobre alteración del régimen de autorización, revocación o suspensión del fármaco.

Cinco principios correctos en la administración de medicamentos.

- **fármaco correcto.**
- **dosis diaria correcta.**
- **hora correcta.**
- **vía correcta.**
- **paciente indicado.**

*** Como nota aclaratoria, el término absorción y adsorción tienen el mismo significado, pudiéndose escribir correctamente de las dos maneras.**

DESARROLLO

Diferenciar específicamente dos primeros términos:

1. **INCOMPATIBILIDAD MEDICAMENTOSA**, también nombrada como inactivaciones biofarmacéuticas ex vivo o in vitro: tienen lugar fuera del individuo y suceden en el instante de su administración por un mecanismo físico-químico: hidrólisis, oxidación, neutralización, precipitación, formación de gas, turbidez, efervescencia, inestabilidad, formación de complejos, adsorción, etc. Se producen en los sistemas de aporte (tubos o bolsas de infusión) o durante el proceso de preparación. Ejemplos de estas interacciones son:

- incompatibilidad física entre las drogas intravenosas y alimentación parenteral.
- mezcla de fórmula enteral y medicaciones líquidas orales.
- adición de drogas en sistemas de infusión que contienen lípidos intravenosos.

El bioproducto final de la inactivación biofarmacéutica ex vivo puede incluir intermedios indisolubles o inestables, pudiendo ser estos bioproductos visibles o no (como cristales y precipitados), siendo especialmente difícil observarlos en soluciones que contengan lípidos. La contaminación por partículas de las infusiones intravenosas puede proceder de muchas fuentes, incluidos: los fármacos y sus envases, equipo de administración y la manipulación física de los sistemas de infusión i.v. Se ha calculado que un paciente medio en cuidados intensivos recibe 2 millones de partículas al día, de las que más de 1,25 millones proceden de los fármacos (las interacciones entre fármacos incompatibles pueden producir gran número de bioproductos).^{13,5,11}

La contaminación por partículas produce efectos tanto locales como sistémicos. A nivel periférico la consecuencia inmediata será la flebitis, siendo una de sus causas el pH y la tonicidad de la infusión (tolerable hasta 800 a 900 mOsm/l), además de dicha contaminación por partículas. Todo ello irritará el endotelio venoso, reduciendo la vida del punto de inserción de la cánula. A nivel sistémico, algunos estudios han demostrado la presencia de materia particulada en los pulmones de pacientes que han recibido tratamiento intravenoso a largo plazo. Estudios recientes sugieren que esta contaminación por partículas resulta nociva para el tejido pulmonar, induciendo la formación de microtrombos, dañando el endotelio pulmonar y contribuyendo a la aparición del síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto y Fallo Multiorgánico. Por tanto, la exposición sistemática a estos bioproductos puede producir eventos que comprometan la vida del paciente.⁵

EFEECTO DE LA MATERIA PARTICULADA EN EL PULMON ⁽⁵⁾

- Trombolización de la microcirculación
- Lesión directa del endotelio, sobre todo en los capilares
- Formación de granulomas
- Formación de células gigantes de cuerpo extraño

También ocurre la incompatibilidad física en el tracto gastrointestinal, que usualmente no resulta en condiciones que comprometan la vida del paciente tal como sucede con la precipitación o cristalización de compuestos en el sistema sanguíneo,

sin embargo si puede producir la pérdida de la potencia terapéutica, causando fallo en el tratamiento o pobre mejoría nutricional.¹³



2. INTERACCIÓN MEDICAMENTOSA (IF): modificación o alteración en la respuesta previsible de un fármaco, secundaria a la acción de otro fármaco diferente, alimento, bebida o contaminante ambiental. Tres ideas importantes:

I. La mayoría de ellas son previsibles y hacen referencia a las alteraciones farmacocinéticas o farmacodinámicas del medicamento, que pueden ser deseadas o no, resultando mayoritariamente beneficiosas, en el sentido que permiten aumentar la acción terapéutica y/o disminuir la toxicidad del fármaco o fármacos implicados. Con este fin se prescriben habitualmente dos o más fármacos.

La administración de varios medicamentos de manera simultánea o próxima en el tiempo, origina una modificación de la acción del fármaco y/o de su toxicidad, y/o aceptación de la terapia por parte del paciente. Las IF pueden originar cambios cuantitativos o cualitativos en las acciones de los fármacos que difieren ampliamente, de los efectos observados cuando éste se administra individualmente. Debemos acostumbrarnos a pensar en la posibilidad de interacciones medicamentosa cuando un paciente correctamente tratado no responde a la terapia farmacológica.¹¹

II. Las oportunidades teóricas de IF son múltiples, dado el gran mercado farmacológico existente, sin embargo en la práctica sólo algunas de ellas se concretan en IF con consecuencias clínicas relevantes. A pesar de ello, algunos estudios muestran que en el ámbito hospitalario la importancia de las IF no es desdeñable, ya que están en el origen del 7% de las RAM (reacciones adversas a medicamentos); además sufren una IF adversa detectable clínicamente el 2% de los pacientes y en el 0.2% de los hospitalizados es con consecuencias graves. La implantación de la unidosis y los programas informáticos que permiten la detección temprana de interacciones potenciales, han ayudado a su reducción. De todas formas, estas cifras son totalmente distintas cuando se estudian las IF de algunos grupos farmacológicos concretos. En la práctica clínica sólo unos pocos grupos de fármacos son los que sufren IF de relevancia (los de margen terapéutico estrecho, los que alteran la función renal o los antibióticos p,ej).^{11,18}

La discrepancia entre la frecuencia de posibles interacciones y la de IF con efectos clínicos relevantes se explica por el hecho de que, en la gran mayoría de los casos, el fármaco afectado tiene un amplio margen de seguridad y/o la modificación de su efecto es de pequeña magnitud.¹⁸

El conocimiento de que dos fármacos pueden interactuar no necesariamente contraindica su uso conjunto. Cuando se utilizan puede ser necesario un ajuste de la dosis y esto puede ser más apropiado que la discontinuación de un tratamiento necesario, incluso aunque no se haya descrito la posibilidad de una interacción. No se debe despreciar la posibilidad de ser el primero en identificar una interacción desconocida.¹⁸

Hay una serie de situaciones en que el riesgo de que se produzcan fenómenos adversos como consecuencia de IF, está aumentado, coloquialmente podríamos decirles "situaciones peligrosas":¹⁸



1. Cuando se usan fármacos con margen terapéutico estrecho y/o relación dosis/respuesta con pendiente pronunciada.

FARMACOS CON MARGEN TERAPEUTICO ESTRECHO

- **Anticoagulantes orales.**
- Citostáticos / antineoplásicos.
- Inmunosupresores.
- Antiarrítmicos.
- Litio.
- Hipoglucemientes orales.
- Antiepilépticos.
- Teofilina.
- **Digoxina.**
- Aminoglucósidos.
- Anticonceptivos orales.

* En negrita los más conflictivos.

2. En los pacientes que reciben polifarmacia.

3. En los pacientes gravemente enfermos (alteraciones hepáticas, renales, respiratorias, cardíacas, fallo autonómico, Alzheimer, miastenia grave, anciano, etc.) en ellos las reservas fisiológicas se han perdido y con ellas, la capacidad de compensar las consecuencias de una IF.

4. En los pacientes "pasivos" (psiquiátrico, anciano y hospitalizados, p. Ej.) que no conocen en la mayoría de los casos el motivo por el que toman su medicación, además de ser propensos a recibir muchos fármacos por periodos de tiempo indefinidos.

5. En los toxicómanos, que tienden a tomar dosis excesivas de los fármacos que se les prescriben y/o a ser erráticos en el cumplimiento, además de ingerir drogas ilícitas y de automedicarse.

Por todo ello es recomendable que tanto la introducción como la retirada de medicaciones se realice fármaco a fármaco y no olvidar que...

III. las características del paciente son tan importantes como el mecanismo del fármaco, a la hora de prever las posibles consecuencias de una interacción; por ello señalar que los pacientes en estado crítico ingresados en unidades de reanimación o en UCI son particularmente susceptibles de sufrir los efectos de las IF. En ellos es posible que algunos efectos farmacológicos adversos pasen desapercibidos, o

puedan ser malinterpretados como manifestaciones de su patología basal. Además, reciben un elevado número de fármacos, muchos de los cuales tienen un bajo margen terapéutico. En el estudio de González et al, UCI ocupa el tercer lugar en cuanto a número de interacciones por paciente, por detrás de los servicios de medicina infecciosa y nefrología; encontrando una mayor prevalencia de IF moderadas.¹⁴

Sin embargo, el número de interacciones detectadas por paciente no es tan elevado como cabría esperar en relación al número de fármacos administrados, siendo mayoritariamente de importancia moderada. Posiblemente uno de los factores que contribuyen a disminuir el número de interacciones es que en UCI la mayoría de fármacos se administran por vía parenteral, quedando descartadas en gran medida las interacciones en la absorción de los mismos y además porque las IF con importancia clínica grave son conocidas por los profesionales y por tanto, tenidas en cuenta, siendo de fácil control y corrección.¹⁴

En un estudio realizado en una UCI de Barcelona, sólo 15 medicamentos fueron responsables del 83% de las interacciones detectadas, ya sea por su menor margen terapéutico o por ser de uso habitual en UCI. Aunque encontraron una correlación múltiple significativa entre el número de interacciones potenciales y la edad, el índice APACHE II y el número de fármacos administrados, el número de pacientes que presentan IF es reducido, al igual que en otros estudios, por lo que su utilidad práctica como factor predictivo resulta limitada.¹⁴

**DE MAYOR A MENOR IMPORTANCIA,
LOS FARMACOS IMPLICADAS EN IF.**

1. **Digoxina**
2. **Aminofilina**
3. **Furosemida**
4. Eritromicina
5. Amiodarona
6. Ciprofloxacino
7. Gentamicina
8. Nifedipino
9. Metilprednisolona
10. Acido acetilsalicílico
11. Diazepam
12. Hidróxido de magnesio
13. Espironolactona
14. Anfotericina B
15. Captoprilo

* En negrita los más importantes.

A modo de resumen, el mecanismo de muchas IF es conocido y por tanto, el resultado de las mismas es previsible, sin embargo ello es así sólo hasta cierto punto. El número de IF clínicamente relevantes es pequeño comparado con el número de IF posibles, por ello los catálogos exhaustivos de IF no tienen demasiada utilidad clínica, siendo más útiles desde este punto de vista las revisiones críticas y selectivas.¹⁸

Principales mecanismos de producción de interacciones medicamentosas.

▪ Interacciones farmacéuticas *(sin competencia de nuestras funciones orgánicas, ocurridas durante la manipulación de enfermería).*

▪ Interacciones farmacocinéticas: - en los procesos de absorción.
- en los procesos de distribución.
- procesos de biotransformación.
- procesos de eliminación.

▪ Interacciones farmacodinámicas: - sinergismo.
- antagonismo.
- sensibilización.

(ocurridas con competencia de nuestras funciones vitales y más bien debidas a la pericia del facultativo que pauta el tratamiento, debiendo ser las más importantes reconocibles por enfermería)

¿Por qué darles importancia a estos hechos?

Desde el punto de vista asistencial, los dos van a tener consecuencias comunes que nos interesan controlar para conseguir los objetivos antes citados:

- La formación de bioproductos que comprometen la vida del paciente.
- Pérdida considerable de acción terapéutica.
- Las interacciones pueden suponer el éxito o el fracaso del tratamiento, sobre todo en pacientes cuyo estado, nos deja un margen de maniobra limitado.
- Algunos servicios son especialmente "lugares de encuentro" como unidades de infecciosas, nefrología, oncología y UCI.
- Mayor vida de los sistemas de aporte: cánulas intravenosas periféricas o centrales, sondas nasogástricas o nasoyeyunales.

EN LOS SIGUIENTES APARTADOS NOS CENTRAREMOS EN LA EVITACIÓN DE LAS INTERACCIONES FARMACÉUTICAS, QUE SON LAS QUE DEPENDEN DIRECTAMENTE DE NOSOTRAS.

OTROS TÉRMINOS A DESARROLLAR:

3. COMPATIBILIDAD no-> se observan alteraciones físicas <-si INCOMPATIBILIDAD

4. **ESTABILIDAD:** se considera que dos componentes de una mezcla son estables, cuando tras realizar determinaciones químicas de concentración, está se mantiene en un valor mayor al 90%, la descomposición deber ser menor del 10%.

5. **INESTABILIDAD:** reacciones químicas irreversibles que dan lugar a diferentes productos degradados, que pueden producir tanto fracaso terapéutico como toxicidad. Descomposición mayor del 10%.

6. **RECONSTITUIR:** medicamento liofilizado o polvo + disolvente (agua bidestilada o disolvente especial).

7. **DILUIR:** adicionar a una solución un medicamento de carácter líquido, con objeto de disminuir su concentración.

8. **ERROR DE MEDICACIÓN:** administración de un medicamento que se altera con respecto a como ha sido prescrito por el médico. Cualquier acontecimiento evitable que pueda conducir a un uso inapropiado de los fármacos o a poner en peligro al paciente.

ERRORES MAS COMUNES DETECTADOS:

- Programación de varios antibióticos a la misma hora.
- Error en la interpretación de las pautas de 12 y 24 horas.
- Prescripciones anotadas a última hora no pautadas.
- Diluciones o sueros que permanecen más de 24 horas.
- Diluciones insuficientes de drogas vasoactivas o antibióticos.
- Reutilización del mismo sistema para fármacos diversos.

SOLUCIONES:

- o Evitar la coadministración.
- o Manejar vías alternativas de administración.
- o Ajustar la cantidad del compuesto a ser administrado (ajustar las diluciones según las pautas individuales).
- o Repasar la programación del tratamiento por turno.

9. **AGENTE OBJETO:** droga o elemento nutricional que es afectado por la interacción.

10. **AGENTE PRECIPITANTE:** droga o elemento nutricional que causa la interacción.

NORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN PERFUSIÓN INTRAVENOSA CONTINUA E INTERMITENTE.

FORMAS DE ADMINISTRACIÓN:

- i.v directa: en bolo.
- i.v intermitente: desde 15 minutos a varias horas.
- i.v continua: 24 horas o más, diluciones en grandes volúmenes.

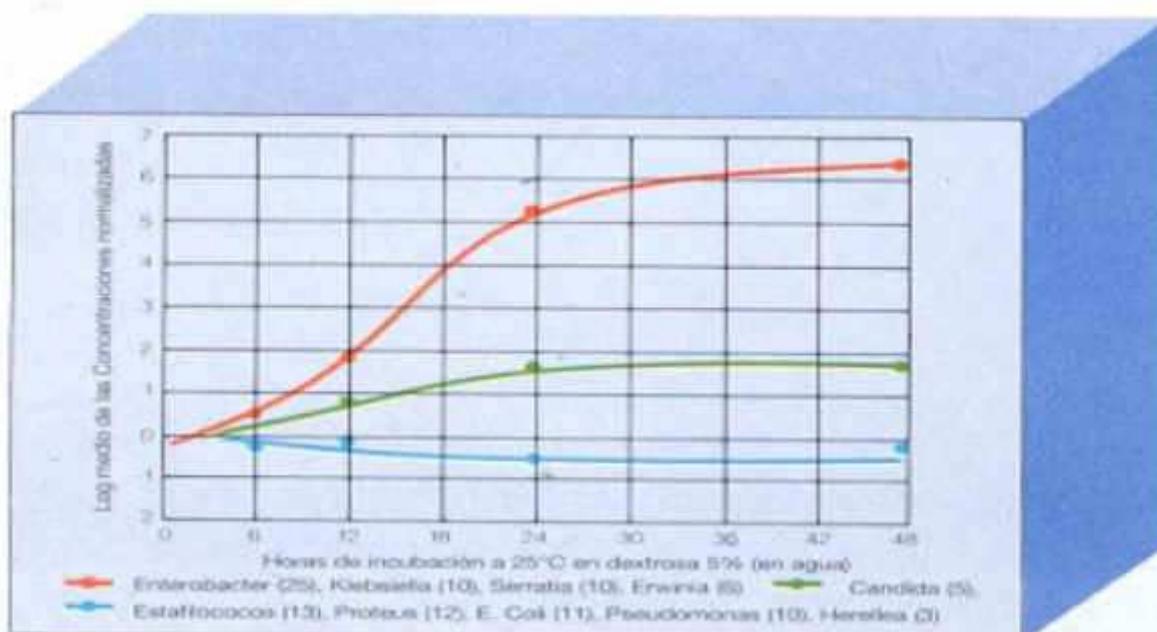
La compatibilidad i.v. puede depender de las concentraciones relativas de las soluciones, el orden, velocidad y agitación de la mezcla.

I.V:

- Secuencia de la administración, dejar los espacios temporales precisos entre medicaciones (p. ej. dos horas entre antibióticos) y/o lavar la vía.
- Respetar tiempo necesario para la perfusión (30-60 minutos en antibióticos, vitamina K y calcio), evitaremos reacciones alérgicas o sobredosis.
- Vía de administración, cuidar las periféricas de sustancias irritantes por su tonicidad y osmolaridad; determinar y separar luces ácidas y luces básicas, tener en cuenta la sustancia base que está pasando. Para ésto ver tabla posterior explicativa.
- Cambio de sistemas pertinente (cada 48 horas -esto dependerá del material y marca utilizados-, entre antibióticos, cada 24 horas en la NPT y cada 12 en el propofol). El cambio diario de las soluciones y cambio de sistemas según duración de cada uno, es una práctica estándar bien documentada para reducir la posibilidad de proliferación de contaminantes.
- Elección del sistema adecuado para cada medicación (normal, opaco o de baja adsorción).
- Utilización de filtros para NPT y farmacoterapia, según el tamaño del poro del mismo.
- Dosificación de las drogas según gasto diario, a mayor dilución menor posibilidad de interacción.
- Las precipitaciones pueden ocurrir en cualquier momento, vigilancia.
- Confirmar por turno que las conexiones están bien ajustadas.
- Repasar por turno la correcta programación del tratamiento.
- Las diluciones se consideran estables durante 24 horas excepto insulina, nitroglicerina y propofol que lo son durante 12 horas; a partir de aquí la descomposición del principio activo provocará pérdida en la acción terapéutica.

- Cuando se incorporen fármacos a fluidos, invertir varias veces y agitar el envase para obtener una solución homogénea y evitar el riesgo de sobredosificación durante la primera parte de la perfusión. Extraer la misma cantidad de suero que de medicación a introducir.
- Las diluciones en sueros glucosados no deben exceder las 12 horas, ya que su tiempo de posible contaminación es menor que para el suero fisiológico (24 horas). Ver tabla anexa.
- Previamente a la administración considerar la adecuada reconstitución, dilución, compatibilidad, estabilidad y esterilidad de los preparados i.v.
- Considerar los preparados i.v como vehículos de infección, especialmente de Cándida y Enterobactery Klebsiella (lavado de manos previo a la preparación). La contaminación microbiana accidental se relaciona con el uso de equipo adicional y con la manipulación del sistema i.v. En particular las bacterias Gram negativas pueden multiplicarse con rapidez en fluidos simples como la dextrosa al 5% y en preparaciones que contengan lípidos, el crecimiento de contaminantes fúngicos como Cándida es muy rápido, aumentando el riesgo de fungemia.
- Drogas vasoactivas en luces centrales por su poder irritante, bicarbonato y trangorex* solos por su poder precipitante y furosemida diluida en vía periférica por cristalizar el catéter.

Curvas de crecimiento de los microorganismos contaminantes en D-glucosa 5%.



* En rojo Enterobacterias y verde Cándidas, y su crecimiento entre intervalos de 6 horas.

BOLOS:

- Desinfectar el punto de conexión antes y después de la administración.
- Lavar vía con SF antes y después de la administración, evitaremos interacciones con la perfusión base.
- Diluirlos en jeringas de 20 ó 10cm, evitaremos picos tóxicos e hiperosmolaridad en el vaso.
- No por luces con drogas vasoactivas o anticoagulantes, evitaremos bolos de las mismas y periodos ventana posteriores.
- Utilizar el paso más proximal, no dejando posteriormente remansos distales del principio activo inyectado.
- Inyectar durante 1-2 minutos, por exceso de velocidad se puede producir shock, debido a que las concentraciones plasmáticas aumentan hasta alcanzar una concentración tóxica. También evitaremos presiones excesivas.
- Ciertos fármacos no deben administrarse nunca en bolo, p. ej: soluciones electrolíticas como el potasio. Asegurarse primero de la pertinencia.

VIAS HEPARINIZADAS:

- Desinfectar antes y después.
- Lavar con SF antes y después de la perfusión.
- Volver a heparinizar.

Algunos medicamentos por su labilidad ante ácidos o alcalinos, no pueden mezclarse con compuestos contrarios a su pH, a menos que la solución esté tamponada. De manera esquemática las columnas opuestas no deben coincidir en la misma luz intravenosa. Los antibióticos actúan tanto como bases como ácidos, para un mejor manejo seguiremos unas normas comunes a todos. ^{12,6}

ácidos	Ph 7	basicos
Dobutamina (2.5-5.5)		Insulina (7-7.8)
Atracurio=Tracrium* (3.25-3.65)		Propofol (7-8.5)
CLK (4-8)		Heparina (5-8)
Amiodarona=Trangorex* (4)	Albúmina (6.4-7.4)	Fenitoína (12)
Atropina (3-6.5)	Digoxina (6.8-7.2)	Barbitúricos
Dopamina (3.3)	Diazepam (6.2-6.9)	Bicarbonato (7-8.5)
Droperidol=Dehidrobenzperidol* (3-3.8)	Ranitidina (6.7-7.3)	Dexametasona=Fortecortín* (7-8.5)
Flumazenilo=Anexate* (4)	Antibióticos	Furosemida=Seguril* (9)
Haloperidol (3-3.6)		
Manitol (4.5-7)		
Midazolam=Dormicum* (3)		
Morfina (2.5-6)		
Noradrenalina (3-4.5)		
Solinitrina=Nitroglicerina* (3-6.5)		
NPT		

El Bicarbonato Sódico 1 Molar tiene una osmolaridad de 2000 mOsm/l, mientras que en el de 1/6 Molar es de 333 mOsm/l (¡ ojo con las veras periféricas!!!)

ANTIBIOTICOS

- Algunos se comportan como ácidos y otros como bases.
- No mezclar aminoglucósidos con cefalosporinas.
- Respetar intervalo entre ellos y tiempo de administración, cambiando sistemas y con las diluciones adecuadas.

DILUCIONES ESPECIALES:

- . Rifampicina: en 500cc de SF o Dxt, en 3 horas.
- . Eritromicina: en 250cc de Dxt.
- . Claritromicina: en 250cc de SF o Dxt.
- . Sulfametoxazol (soltrim*): en 250cc de SF o Dxt.
- . Aciclovir: 250cc de SF

En algunas ocasiones el total de líquidos administrados puede ser elevado, descompensando el balance hídrico diario, ante ésto, es preferible recortar sueroterapia limpia y diluir correctamente la antibioterapia; en el caso de que el paciente fuera ya ajustado en los líquidos (como en los edemas agudos de pulmón, etc) diluiremos en menor cantidad perfundiendo más lentamente, nunca hemos de perder la visión global del estado del enfermo y valorar prioritariamente sus necesidades.

NO ADICIONAR MEDICAMENTOS A:

- Productos sanguíneos (además la sueroterapia simultánea con dextrosa produce hemólisis, tampoco se aconseja durante las horas previas ni postransfusionales).
- Manitol.
- Bicarbonato.
- NET.
- NPT. La dilución de fármacos en NPT puede ocasionar rotura e inestabilidad de la emulsión, alteración del fármaco y al aumentar en número de manipulaciones, se incrementa el riesgo de infección, si no quedara más remedio o se estimase conveniente:
 - *fomentar que siempre se haga en farmacia.*
 - la compatibilidad de los fármacos varía en función del tipo de NPT y de las concentraciones del medicamento.
 - si debe utilizarse la vía de la NPT para administrar fármacos de los que se desconoce la estabilidad, interrumpir la NPT y lavar con 10-20ml de SF antes y después de la perfusión.
 - no recuperar retrasos anteriores aumentando la velocidad pudiendo provocar hiperglucemias.

CONTROLES DE LABORATORIO:

- Digoxina: vigilar concentraciones sanguíneas, no sacar analítica durante las 6h postperfusión.

- **Heparina:** control del recuento plaquetario.
- **Fenitoina:** vigilar concentraciones sanguíneas.
- **Furosemida:** observar hipocalcemia.

MATERIALES PARA ADMINISTRACIÓN:

- **Sistemas de baja adsorción (esto implica la necesidad de utilizar cristal como continente) :**
 - diazepam
 - dobutamina
 - dopamina
 - heparina
 - insulina
 - nitroglicerina + sistema opaco
 - propofol
 - trangorex*
 - **Otros:**
 - clometiazol (distraneurine*)
 - tiopental sódico (pentotal*)
 - clonazepam (rivotril*)
 - calcitriol (calcijex*)
 - clorpromazina (largactil*)
 - ciclosporina (sandimmun*)
 - nimodipino (nimotop*)
 - citostáticos
- **Opaco y vía exclusiva:**
 - nitroprusiato
 - furosemida

Todos los viales presentados en cristal de color pueden ser fotosensibles, necesitando en principio protección de la luz, aquí hemos especificado los que si la requieren siempre según las casas farmacológicas.

- **Disolución en Dextrosa (la Dxt protege de la oxidación al principio activo):**
 - heparina
 - lidocaina

- **nitroglicerina**
- **nitroprusiato**
- **noradrenalina**
- **trangorex***
- **streptoquinasa**

POSIBLES MATERIALES QUE HAY EN LOS HOSPITALES:

- Vidrio.
- PVC o Viaflex*
- Viaflo* (poligluconato menos absorbente, rígido o flexible)
- Alérgicos al látex.
- Filtros: de 0,2 micras (para soluciones de NPT y el resto) y
1,2 micras (para mezclas que contengan lípidos).
- Sistemas de baja adsorción, opacos y normales.
- Jeringas para perfusión opacas y normales.
- Bolsas fotorresistentes.

*Los filtros han demostrado reducir la incidencia de flebitis y de bacteriemia, atrapando partículas, microorganismos, las endotoxinas con carga negativa desprendidas de la membrana bacteriana, el aire producido tanto por la entrada errónea en los sistemas como por el resultante en la desgasificación de los fármacos al alcanzar tras su dilución, la temperatura ambiente y glóbulos lipídicos de más de 5 micras encontrados en las mezclas de nutrición que pueden contribuir al embolismo lipídico. La duración de los filtros dependerá del material con que se elaboran, los de 1,2 micras para NPT deben cambiarse a diario, los de 0,2 micras pueden durar hasta 4 días dependiendo de la casa biomédica. Como inconveniente, no nos permitirán la extracción de sangre en la luz i.v en que estén colocados.

CITOSTÁTICOS: por su actividad citostática suponen un riesgo cada vez que se manipulan.

Observar: nombre, dosis, volumen, vía, fotosensibilidad o necesidad de conservar en nevera.

- **Purgar con SF.**
- **Para eliminar burbujas, se utilizará una tetra humedecida en alcohol de 70° u otro antiséptico, en donde se recogerá la solución que pueda vertirse.**
- **Todo el material contaminado debe ser desechado en contenedor especial.**
- **En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón 10', si afecta a los ojos lavar 15'. Si se contaminan guantes o ropa protectora, cambiar inmediatamente.**
- **Lavarse siempre las manos después de la retirada de guantes.**

NORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS POR SONDA NASOGÁSTRICA Y NASOYEYUNAL. NUTRICIÓN ENTERAL Y MEDICAMENTOS^{7, 14, 13, 3, 4}

En los pacientes críticos la vía oral con frecuencia está alterada, presentando dificultades para la deglución, lo que exige la colocación de una sonda digestiva para suministrar los requerimientos nutricionales. Esta sonda, a su vez, se utiliza para la administración del tratamiento farmacológico, siendo necesario abrir cápsulas o triturar los comprimidos para su dilución. Este proceso, sumado a las interacciones de los medicamentos con la nutrición enteral, altera las propiedades de los fármacos, originando también obstrucciones de la sonda.

ALGUNAS NORMAS:

1. detener la alimentación 15 min antes de la administración en el caso de que ésta sea continua, y darlo 1 hora antes o 2 horas después, en el caso de administración en bolos.
2. antes y después de la administración de medicamentos, lavar con 50 ml de agua. Igual que si son varios fármacos. *la administración de los antiácidos se realizará siempre en último lugar para evitar interacciones por modificación del pH, dejando un período de 15 min después del último fármaco administrado.
3. en el caso de lavar luces yeyunales utilizar suero fisiológico, templado preferentemente.
4. debido a la distinta presentación de los medicamentos por vía oral, hay ciertos preparados que no deben triturarse, ya que puede afectar la biodisponibilidad del fármaco, potenciar sus efectos secundarios, o desarrollarse tanto la intoxicación como la disminución y desaparición de su acción. Por esta razón, siempre que se pueda se usarán preparaciones líquidas. Consultar los protocolos y guías de NET donde se especifica que comprimidos pueden o no ser triturados.
5. si no hay preparación líquida o posibilidad de sustitución, valorar si el medicamento puede disgregarse o, en su defecto, triturarse. La manipulación debe realizarse en condiciones asépticas y habrá que vigilar las consecuencias que puedan derivarse de la alteración de la forma farmacéutica: cambios en la biodisponibilidad, niveles subterapéuticos o aparición de toxicidad o efectos adversos. Para la disgregación del comprimido se introduce éste, entero, en la jeringa (previa liberación del émbolo), se añaden 20 ml de SF, volviendo a conectar el émbolo y se agita la jeringa hasta que el fármaco se haya desintegrado. La disgregación puede no ser inmediata, teniendo que esperar hasta 3 minutos. Administrar inmediatamente.
6. tener en cuenta la situación de la punta de la sonda, ya que si está situada en duodeno o yeyuno, requiere mayor dilución del mismo, porque se inhibe la función dilutoria del estómago. Considerar la osmolaridad de los preparados líquidos, máximo recomendado para intestino 500-600m Osm/kg, en estómago hasta 1000mOsm/kg aproximadamente. Si es superior diluir convenientemente evitando diarreas.

NO PODRAN SER TRITURADOS:

- Medicamentos de liberación modificada o sostenida o retardada.
- Medicamentos con cubiertas especiales (entéricas, comprimidos grageados).
- De absorción sublingual.
- Cápsulas gelatinosas blandas.
- Comprimidos efervescentes.
- Con potencial carcinogénico (citostáticos).
- Antiácidos.
- Cápsulas de gelatina blanda y contenido líquido o pastoso.
- Antineoplásicos orales.

PODRAN SER TRITURADOS únicamente aquellas fórmulas farmacéuticas cuya cubierta tenga la única finalidad de enmascarar un mal sabor o evitar la irritabilidad gástrica debida al principio activo, es decir **comprimidos sencillos y cápsulas de gelatina dura para sustancias sólidas**.

Solamente han de administrarse los comprimidos triturados cuando no exista alternativa disponible, hay posibilidades de sustitución:

1. ver si existen formas líquidas que posean el mismo principio activo. Muchos antibióticos tienen *forma pediátrica en jarabe o polvo* para suspensión, que se pueden administrar por sonda. Además de ajustar la dosis, habrá que tener en cuenta que si el paciente está recibiendo Nutrición Enteral, la alta osmolaridad de algunos de estos jarabes podrían incrementar el riesgo de diarrea.
2. buscar otro principio activo con idéntica actividad que exista en forma líquida o en su defecto, que se pueda triturar. En caso de sustituir una forma farmacéutica de liberación retardada por otra que no lo sea, será necesario ajustar y fraccionar la dosis.
3. en algunos casos se puede administrar la forma farmacéutica parenteral. Debido a la elevada osmolaridad de los preparados parenterales, éstos deben ser administrados diluidos en mayor volumen.
4. determinar la posibilidad de preparar fórmulas magistrales, fórmulas extemporáneas líquidas de algunos medicamentos.
5. en el caso de la Lixacol (mesalazina) existe el mismo principio en forma de enema, aunque su utilidad está limitada por la extensión de colon que alcanza.

NORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS POR VIA ORAL: INTERACCIONES FARMACOALIMENTARIAS ^{15, 16, 17}

Dentro de las interacciones farmacológicas, las que menos se tienen en cuenta en la práctica clínica diaria son las interacciones fármaco-alimentarias, comprometiendo con relativa frecuencia la actuación de Enfermería, por cuanto generalmente en las prescripciones médicas no se especifica si un fármaco debe ser administrado en presencia de alimentos o fuera de las comidas. La decisión que tome la enfermera en

este sentido puede repercutir en que la eficacia farmacológica sea la máxima o por el contrario, disminuya comprometiendo la posibilidad de restablecimiento del paciente. Puede tener asimismo implicaciones de tipo iatrogénico.

La administración simultánea de medicamentos con las comidas o en un intervalo próximo de tiempo, suele afectar a la absorción de los fármacos aunque también puede actuar a cualquier otro nivel de la farmacocinética y farmacodinámica. La presencia de alimentos, así como su consistencia y composición pueden modificar sustancialmente la biodisponibilidad de los medicamentos.

CONVIENE RECORDAR

1. Las interacciones fármaco-alimentarias más significativas clínicamente, tienen lugar en la fase de absorción, por ello hay que evitar de forma especial las interacciones que afectan al grado de absorción.
2. En general se recomienda administrar los medicamentos en las comidas, siempre que ésta no esté desaconsejada como en los medicamentos de la siguiente tabla, citados a modo de excepcionales; *la intolerancia e irritación gastrointestinal producida por los medicamentos es el efecto secundario más frecuente de los mismos y una de las causas más importantes de abandonos terapéuticos.*

MEDICAMENTOS QUE DEBEN ADMINISTRARSE FUERA DE LAS COMIDAS

-Ampicilina	- Ibuprofeno
-Barbitúricos	- Indometacina
-Cloxacilina	- Penicilinas orales
-Cotrimoxazol	- Ketoconazol
-Eritromicina	- Lincomicina
-Fenacetina	- Nalidixico
-Fenelcina y otros IMAO	- Paracetamol
-Fenobarbital	- Penicilamina
-Furosemida	- Quinidina
-Hidróxido de aluminio	- Rifampicina
-Hierro	- Sulfamidas
-Tiamina	- Tetraciclinas

A continuación, algunas notas aclaratorias sobre el momento y la forma de dar la "pastillita", algo que parece tan simple pero que contiene sus peculiaridades. El saberlas y practicarlas diferencia al profesional de cualquier persona no sanitaria.

INTERVALOS DE ADMINISTRACIÓN:

- No es lo mismo administrar un medicamento cada 8 h que tres veces al día.
- Hay medicamentos que se deben administrar respetando intervalos regulares de administración, p. ej:
 - antibióticos, en los que es necesario mantener valores por encima de las concentraciones mínimas inhibitorias.

- antiarrítmicos, que precisan ejercer su acción de forma sostenida (amiodarona, flecainida, propafenona, quinidina, mexiletina o disopiramida).
- otros como el dipiridamol, bromocriptina, clorazepam, clonidina.
- medicamentos con estrecho margen terapéutico enumerados anteriormente, para no producir fluctuaciones que conlleven concentraciones infraterapéuticas o picos plasmáticos tóxicos.
- el control del dolor crónico requiere regularidad, pero en ciertos casos será preferible administrar dosis más altas (antes de acostarse y respetar el descanso nocturno).

HORARIOS DE ADMINISTRACIÓN: el organismo sigue unos ritmos biológicos que hacen que en ciertos casos no sea lo mismo administrar un medicamento a una hora que a otra.

Mañana:

- Diuréticos, para que su acción no interfiera con el descanso.
- Corticoides, porque es entonces cuando tiene lugar una mayor secreción fisiológica de cortisol.
- Tiroxina.
- Fluoxetina u omeprazol.

Noche:

- Ranitidina en dosis única, para neutralizar la mayor acidez nocturna.
- Laxantes, ejerciendo su acción a la mañana siguiente.
- Antidepresivos tricíclicos o los neurolépticos y benzodiacepinas, tolerando mejor los efectos sedantes de los mismos.
- Antihipertensivos, para minimizar la hipotensión ortostática.
- Hipolipemiantes, coincidiendo con el aumento de la síntesis endógena de colesterol.

ADMINISTRACIÓN CON ALIMENTOS: hacer coincidir la toma de fármacos por vía oral con la ingesta de alimentos es una costumbre habitual que tiene ventajas e inconvenientes.

Ventajas:

- Mejora la deglución, la tolerancia gástrica y el cumplimiento terapéutico.
- En algunos casos mejora la absorción y/o la acción del medicamento.

Inconvenientes:

- Los intervalos de administración son irregulares.
- Puede interactuar con los alimentos y disminuir o retrasar la absorción.

En otros casos no importa tanto que se tome con o sin alimentos, pero sí que se tome siempre en las mismas condiciones, en cuyo caso es mejor hacerlo coincidir siempre con una comida y crear hábitos en el paciente que le ayuden a mejorar el cumplimiento. Es el caso de la digoxina, ya que su índice terapéutico es bajo y la administración conjunta con alimentos puede tanto aumentar como disminuir la biodisponibilidad. También con la propafenona, clacitriol, fenobarbital, fluoxetina, morfina retardada y la ciclosporina.

ADMINISTRACIÓN EN AYUNAS: significa tomarlo una hora antes o dos horas después de la ingestión de cualquier alimento, toda administración que no se ajuste a esta definición no es "en ayunas".

ADMINISTRACIÓN INMEDIATAMENTE ANTES DE LAS COMIDAS: no significa en ayunas, sino 20-30 min antes de la ingestión de alimentos, p. ej:

- Sucralfato, proporcionando protección local previamente a la secreción ácida producida por la ingestión.
- Antieméticos y agentes procinéticos.
- Sulfonilureas, para mejorar la disponibilidad de la glucosa.

ADMINISTRACIÓN DESPUÉS DE LAS COMIDAS:

- Antiácidos, que actúan neutralizando la acidez de la secreción gástrica tras la ingesta. 30-45 min después.

LOS LÍQUIDOS: la absorción de los medicamentos sólidos aumenta si se administran con un volumen abundante de líquido, ya que así se facilita la deglución y se mejora la solubilidad del fármaco, minimizando efectos adversos como la toxicidad renal, cálculos (sulfamidas), cistitis hemorrágica (ciclofosfamida), la esofagitis o la intolerancia gástrica, como el potasio, que se presenta en comprimidos efervescentes para obligar a la ingestión de un volumen suficiente de agua. Además este volumen extra de líquido estará explícitamente aconsejado en la toma de laxantes.

- Siempre agua.
- La leche, debido a su contenido en calcio puede disminuir la absorción hasta un 50%, formando complejos insolubles con numerosas medicaciones (p. ej: hierro y potasio). Ni junto a medicaciones con cubierta entérica, ya que produce un aumento del pH gástrico que puede ocasionar la disolución prematura de estas formas farmacéuticas (tampoco con antiácidos por la misma razón).
- Los zumos, que son buenos para enmascarar sabores, en algunos casos pueden interferir la absorción o alterar la estabilidad de los medicamentos lábiles al pH ácido.
- El café y el té pueden formar precipitados con los antipsicóticos fenotiazínicos y butirofenonas (haloperidol), también con el hierro. Pueden potenciar la acción de algunos analgésicos como el ácido acetilsalicílico y paracetamol.

LA ESOFAGITIS: además de administrar un volumen suficiente de líquido para acelerar el tránsito esofágico, debe incorporarse al paciente durante un período de tiempo para minimizar el contacto con la mucosa esofágica.

MEDICAMENTOS IRRITANTES DEL	TRACTO GASTROINTESTINAL
AINES: aspirina, fenilbutazona, oxifenbutazona, diclofenaco, indometacina.	CORTICOSTEROIDES: dexametasona, prednisona, betametasona, prednisolona, triamcinolona.
ANTIBIOTICOS: amoxicilina, eritromicina, doxiciclina, meticilina, tetraciclina.	ANTIDIABÉTICOS ORALES: glibenclamida, tolbutamida, clorpropamida, fenformina.
DIURETICOS: clorotiazida, clortalidona.	BRONCODILATADORES: aminofilina, teofilina.
ANTIGOTOSOS: alopurinol.	HIPOCOLESTEREMIANTES: clofibrato.
ANTIPARKINSONIANOS: levodopa, bromocriptina.	ELECTROLITOS: sales de potasio.
QUIMIOTERAPICOS: cotrimoxazol, sulfamidas, nitrofurantoína.	HEMATOPOYETICOS: hierro.

INTERACCIONES ESPECIFICAS

- IMAO y tiramina.
- Isoniazida e histamina.
- Teofilina y carne asada.
- Hipoglucemiantes orales y salsa curry.

CONCLUSIONES

- Somos responsables de la producción de interacciones físico-químicas durante la administración de medicación y sueroterapia y de sus notables consecuencias en el paciente, por tanto, la adquisición de los conceptos expuestos en el tema nos ayudarán a evitarlos y a resolver mejor los problemas ocurridos cotidianamente.
- El concepto del pH de las soluciones perfundidas puede ser novedoso para muchas personas, pero de muy fácil aplicación, bastará con realizar un póster informativo de los puntos de mayor interés para cada unidad (pH, disoluciones en dextrosa, pertinencia de los distintos materiales, etc) de tal manera que la enfermera no tenga que recordar todos los conceptos, teniendo la ayuda a la altura de los ojos.
- En la medicación suministrada por sonda nasogástrica no debemos triturar nunca, buscando primero soluciones líquidas o investigando posibilidades de sustitución; si no quedara más remedio disgregaríamos, lavando la sonda antes y después de la administración.
- La medicación por vía oral ha de darse en las comidas, con cantidad de agua abundante, respetando las particularidades de algunos fármacos.

- Como decíamos al principio, las recomendaciones dadas no son excluyentes, pero sí las más apoyadas según la literatura científica. Todas ellas han de ser debatidas dentro del contexto de cada unidad, pudiendo necesitar modificaciones para su aplicabilidad en cada contexto; esto dependerá del trabajo del equipo de enfermería propio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Protocolos del H. Universitario Morales Meseguer de Murcia.
2. Manual de Protocolos del Hospital General Universitario de Murcia, 2000.
3. Guías farmacológicas del Hospital Universitario Morales Meseguer de Murcia.
4. Guías farmacológicas del H. General Universitario de Murcia.
5. Pall Biomédica. Filtración en la nutrición parenteral, 1997.
6. L. A. Trissel. Handbook on injectable drugs. American Society of Health-system pharmacists. 10ª edición.
7. M. B. Pérez Sánchez y F. Alvarez González. Interacciones entre medicamentos y alimentos con relevancia clínica. Medicina Integral, Vol 30, Núm 3, Julio-Agosto 1997; 99-104.
8. E. Catalán, F. Padilla et al. Fármacos orales que no deben ser triturados. Enfermería Intensiva 2001; 12(3): 146-150.
9. R. Goñi Viguria, L. Sánchez Sanz et al. Administración de fármacos por sonda digestiva. Enfermería Intensiva 2001; 12(2): 66-79.
10. A. Velasco Martín y J. L. González Martínez. Interacciones medicamentosas. Arch. Fac. Med, Vol XXXIV, Núm 4, Octubre 1978: 203-212.
11. El proceso de enfermería y la terapia con fármacos. Farmacología en Enfermería de Mosby 1999, cap 1: 6-12.
12. F. Javier Álvarez. Interacciones medicamentosas y su repercusión clínica. Medicina integral, Vol. 20, Núm 2, Junio 1992: 65-84.
13. L. Rodríguez y M. Méndez Muñoz. Interacciones medicamentosas. Medica clínica, Vol 61, Núm 5, 1973: 267-269.
14. Nutrición clínica práctica 15(5): 249-252.
15. P. Sierra, J. Castillo et al. Interacciones farmacológicas potenciales u reales en pacientes en estado crítico. Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. Vol.44, Núm 10, 1997:383-387.
16. O. Delgado, F. Puigventós. Administración de medicamentos por vía oral. Medicina clínica. Vol 108, Núm 11, 1997: 426-435.
17. A. Viñuales y Mª P. Sancerní. ¿Cómo prevenir las interacciones fármacoalimentarias? Revista Rol de Enfermería, Núm 126: 31-35.

18. M. Vuelta, e. Barroso. Interacciones alimentos-medicamentos. Enfermería Intensiva. Vol 8, Núm 1, 1997: 54-58.

19. R. Cuenca Boy. Interacciones farmacológicas. Farmacia Clínica, Vol 14, Núm 10 1997: 32-42.

20. Nutrición Clínica, Vol XIV, Núm 1, 1994: 25-55.

ISSN 1695-6141

© [COPYRIGHT](#) Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia