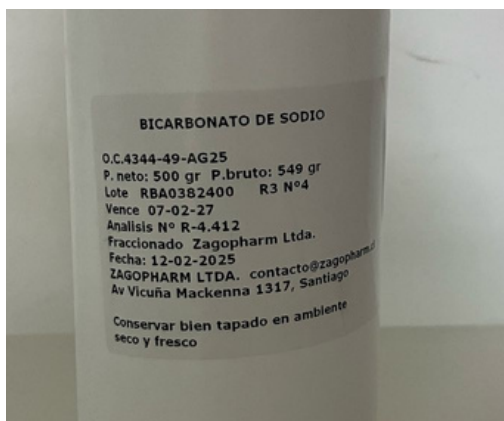




MATERIAS PRIMAS

BICARBONATO DE SODIO



DESCRIPCIÓN: Presentación 500 gr. 1.000 gr.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Composición:	Bicarbonato de sodio
Apariencia:	Polvo de color blanco
Presentación:	Envase a partir de 500 gr. a 1.000 gr. (Peso neto)
Características del envases:	pote con sello de inviolabilidad.
Almacenamiento:	El preparado se debe mantener en su envase bien cerrado y lejos del alcance de los niños. Conservar a temperatura ambiente a no más de 25°C, en un lugar limpio, seco y PROTEGER DE LA LUZ.

contacto@zagopharm.cl

www.zagopharm.cl

+56 2 2556 7266

Av. Vicuña Mackenna #1317, Santiago.



presencia de una reducción de volumen aparecen de forma concomitante otros síntomas, como hipotensión, taquicardia y diversos síntomas de insuficiencia circulatoria. Se observa un gran volumen de orina diluida en pacientes que sufren alteraciones en la retención renal de agua; en los que sufren trastornos de la sed o una pérdida excesiva extrarrenal de agua, el volumen de orina está disminuido y la orina concentrada.

Habitualmente, el **tratamiento** de la hipernatremia requiere restituir el agua, y la administración oral de agua es suficiente para algunos pacientes. En los cuadros clínicos más graves debe administrarse glucosa al 5% en infusión intravenosa lenta. Como alternativa, también se recomienda el uso del cloruro de sodio al 0,9%. Debe actuarse con precaución ya que una corrección demasiado rápida puede provocar edema cerebral, sobre todo en enfermedades crónicas.

Si el sodio corporal total es demasiado elevado, se utilizarán diuréticos del asa para aumentar la excreción de sodio; la pérdida de líquidos, se recuperará mediante una infusión de glucosa al 5% y cloruro de potasio. También se ha sugerido la necesidad de diálisis si hay deterioro renal significativo, si el paciente está moribundo o si la concentración sérica de sodio es superior a 200 mmol/l.

Hiponatremia. La hiponatremia, un descenso anormal de las concentraciones plasmáticas de sodio, normalmente con un descenso simultáneo de la osmolalidad, es un trastorno electrolítico frecuente que se presenta en enfermedades muy diversas, como la insuficiencia cardíaca, la cirrosis, la insuficiencia corticoadrenal, la hiperglucemia y el SIDA.

El riñón es capaz de conservar el sodio y es rara la depleción de sodio debida a una ingestión baja de sales. Esta depleción aparece si hay pérdidas anormales, ya sea desde el intestino a causa de una diarrea repetida y/o vómitos, ya sea desde el riñón, por ejemplo, debido a ciertos trastornos renales o al abuso de diuréticos (v. Efectos sobre el equilibrio electrolítico, en Hidroclorotiazida, p.1196).

La causa más frecuente de hiponatremia es la dilución. Esta puede deberse a la ingestión excesiva de líquidos, como los grandes volúmenes de agua que ingieren los pacientes con polidipsia primaria o psicógena. Sin embargo, más a menudo es el resultado de una disminución de la excreción de agua, como en el deterioro de la función renal o en el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH, p.1447). La hiponatremia postoperatoria es una complicación frecuente que puede estar exacerbada por la administración intravenosa inadecuada de líquidos hipotónicos e incluso isotónicos.¹

La hiponatremia debida a la depleción de sodio en presencia de reducción de volumen causa en ocasiones hipotensión postural e insuficiencia circulatoria. La hiponatremia dilucional puede ser asintomática, pero también cursar con cefalea, confusión, náuseas, vómitos, somnolencia y debilidad. Si es grave, hay edema cerebral, al que podrían seguir paro respiratorio, convulsiones y coma. Los efectos sobre el SNC son más frecuentes cuando el trastorno es agudo.

El **tratamiento** se guía mediante la valoración del desarrollo y el grado de hiponatremia, acompañado de los síntomas y del estado de equilibrio hídrico, y también hay tener en cuenta la causa subyacente. La hiponatremia asintomática leve no necesita normalmente un tratamiento específico. La depleción de sodio crónica de leve a moderada, como ocurre en el caso de pérdida de sales por el intestino o en la enfermedad renal, se trata con suplementos de cloruro de sodio por vía oral, asegurando a un tiempo la adecuada ingestión de líquidos. Cuando hay una reducción sustancial de volumen es necesario el reemplazo y se usa con frecuencia cloruro de sodio al 0,9% por vía intravenosa.

La hiponatremia dilucional crónica, que a menudo es asintomática, se trata generalmente corrigiendo la enfermedad subyacente; la restricción de agua también podría ser necesaria, y los fármacos que interfieren en la acción de la ADH, como la demeclociclina o el carbonato de litio, son útiles en el SIADH.^{2,3} También se emplea furosemida [frusemida] con suplementos de cloruro de sodio por vía oral.

La hiponatremia sintomática aguda (intoxicación por agua) se asocia generalmente con concentraciones plasmáticas de sodio inferiores a 120 mmol/l, y requiere un

tratamiento más intenso, como la administración de una solución hipertónica o isotónica de cloruro de sodio por vía intravenosa, normalmente con un diurético del asa como la furosemida [frusemida], especialmente si la sobrecarga líquida puede representar un inconveniente.^{2,3} El objetivo es mantener al paciente asintomático con una concentración plasmática de sodio de 120 a 130 mmol/l; la concentración plasmática de sodio no debe corregirse a los valores normales ni debe permitirse que aparezca la hiponatremia.^{2,3} Hay que controlar continuamente las concentraciones plasmáticas de sodio y el volumen total de agua en el organismo.

Se conoce un síndrome neurológico extraño conocido como mielinólisis pontina central o desmielinización osmótica, que se ha asociado a la corrección demasiado rápida de la hiponatremia sintomática, sobre todo si la enfermedad está bien establecida; se ha recomendado, por tanto, no aumentar la concentración plasmática de sodio a una velocidad superior a los 0,5 mmol/l/h^{4,5} en estos pacientes, aunque hay desavenencias en cuanto a la mejor velocidad de corrección.^{3,6} Algunos autores han sugerido un aumento inicial rápido del sodio plasmático de alrededor del 10% o de 10 mmol/l, para después pasar a una tasa no superior a los 1,0 a 1,5 mmol/l/h o los 15 mmol/l en 24 h.⁷ No obstante, la asociación entre la hiponatremia y la mielinólisis pontina central es controvertida y algunos autores consideran que la velocidad de corrección no es un factor en la lesión cerebral hiponatémica.³

1. Steele A, et al. Postoperative hyponatremia despite near-isotonic saline infusion: a phenomenon of desalination. *Ann Intern Med* 1997; 126: 20-5.
2. Swales JD. Management of hyponatraemia. *Br J Anaesth* 1991; 67: 146-53.
3. Ariefi AI. Management of hyponatraemia. *BMJ* 1993; 307: 305-8.
4. Cluitmans FHM, Meinders AE. Management of severe hyponatremia: rapid or slow correction? *Am J Med* 1990; 88: 161-6.
5. Laureno R, Karp BI. Myelinolysis after correction of hyponatremia. *Ann Intern Med* 1997; 126: 57-62.
6. Sterns RH. The treatment of hyponatremia: first, do no harm. *Am J Med* 1990; 88: 557-60.
7. Kumar S, Berl T. Sodium. *Lancet* 1998; 352: 220-8.

Bicarbonato (3269-r)

Bicarbonato.

El bicarbonato es un agente alcalinizante administrado en forma de diferentes sales que contienen bicarbonato (bicarbonato de sodio o de potasio) o sales que producen bicarbonato (sales de acetato, citrato o lactato). Debe considerarse el efecto del catión. Las soluciones productoras de bicarbonato o las que contienen bicarbonato se han descrito como **incompatibles** con una amplia gama de fármacos. En muchos casos esta incompatibilidad es función de la naturaleza alcalina de la solución de bicarbonato. La precipitación de carbonatos insolubles puede ocurrir, igual que se pueden producir gases de dióxido de carbono cuando el ión bicarbonato es reducido por soluciones ácidas.

Bicarbonato de potasio (1178-h)

Bicarbonato potásico; E501; Hidrogenocarbonato de potasio; Kalii Hydrogencarbonas; Monopotassium Carbonate; Potassium Bicarbonate; Potassium Hydrogen Carbonate.

$\text{KHCO}_3 = 100,1$.

CAS — 298-14-6.

Farmacopeas. En F. Eur. (v. p.vi), F. Pol. y USP.

Cada gramo de bicarbonato de potasio equivale aproximadamente a 10 mmol de potasio y de bicarbonato. 2,56 g de bicarbonato de potasio equivalen aproximadamente a 1 g de potasio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: polvo cristalino blanco, o cristales incoloros. Fácilmente soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. Cuando se calienta en estado desecado o en disolución, gradualmente se transforma en carbonato de potasio. El pH de una solución recién preparada al 5% en agua no es mayor de 8,6.

USP 25: prismas monoclínicos incoloros, inodoros, transparentes o polvo blanco granulado. Fácilmente soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. Sus soluciones son neutras o alcalinas tratadas con fenotaleína.

Citrato de potasio (1180-i)

Citrato tripotásico; E332; Kalii Citras; Potassium Citrate; Tri-potassium Citrate. Tripotassium 2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylate monohydrate; 2-Hidroxipropano-1,2,3-tricarboxilato de tripotasio monohidrato.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{K}_3\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O} = 324,4$.

CAS — 866-84-2 (anhydrous potassium citrate); 6100-05-6 (potassium citrate monohydrate).

ATC — A12BA02.

Farmacopeas. En F. China, F. Eur. (v. p.vi), F. Int. y USP.

Cada gramo de citrato de potasio (anhidro) equivale aproximadamente a 9,8 mmol de potasio y 3,26 mmol de citrato. Cada gramo de citrato de potasio (monohidrato) equivale aproximadamente a 9,3 mmol de potasio y 3,08 mmol de citrato. 2,77 g de citrato de potasio (monohidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de potasio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: cristales transparentes, higroscópicos o polvo blanco granular. Muy soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. Conservar en envases herméticos.

USP 25: cristales transparentes o polvo blanco granular. Es inodoro y deliquescente en aire húmedo. Soluble 1 en 1 de agua y 1 en 2,5 de glicerol; prácticamente insoluble en alcohol. Conservar en envases herméticos.

Acetato de sodio (1189-y)

Acetato sódico; E262; Natrii Acetas; Natrium Aceticum; Sodium Acetate.

$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O} = 136,1$.

CAS — 127-09-3 (anhydrous sodium acetate); 6131-90-4 (sodium acetate trihydrate).

ATC — B05XA08.

Farmacopeas. En F. Eur. (v. p.vi), F. Jap., F. Pol. y USP.

USP permite también la forma anhidra.

Cada gramo de acetato de sodio (anhidro) equivale aproximadamente a 12,2 mmol de sodio y de acetato. Cada gramo de acetato de sodio (trihidrato) equivale aproximadamente a 7,3 mmol de sodio y de acetato. 3,57 g de acetato de sodio (anhidro) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio. 5,92 g de acetato de sodio (trihidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: cristales incoloros. Muy solubles en agua; solubles en alcohol. Una solución acuosa al 5% tiene un pH de 7,5 a 9,0. Conservar en envases herméticos.

USP 25: contiene 3 moléculas de agua de hidratación o es anhidro. Cristales incoloros, transparentes, o polvo blanco cristalino granulado o escamas blancas. Es inodoro o tiene un olor acético ligero. Es eflorescente en aire tibio seco. Soluble 1 en 0,8 de agua, 1 en 0,6 de agua hirviendo, y 1 en 19 de alcohol. El pH de una solución en agua que contiene el equivalente al 3% de acetato de sodio anhidro está entre 7,5 y 9,2. Conservar en envases herméticos.

Bicarbonato de sodio (1190-r)

Baking Soda; Bicarbonato sódico; E500; Hidrogenocarbonato de sodio; Monosodium Carbonate; Natrii Bicarbonas; Natrii Hydrogencarbonas; Sal de Vichy; Sodium Acid Carbonate; Sodium Bicarbonate; Sodium Hydrogen Carbonate.

$\text{NaHCO}_3 = 84,01$.

CAS — 144-55-8.

ATC — B05CB04; B05XA02.

Farmacopeas. En F. China, F. Eur. (v. p.vi), F. Int., F. Jap., F. Pol. y USP.

Cada gramo de bicarbonato de sodio (anhidro) equivale aproximadamente a 11,9 mmol de sodio y de bicarbonato. 3,65 g de bicarbonato de sodio equivalen aproximadamente a 1 g de sodio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: polvo blanco, cristalino. Soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. El pH de una solución al 5% recién preparada no es mayor de 8,6. Cuando se calienta en estado seco o en solución, se convierte gradualmente a carbonato de sodio.

USP 25: polvo blanco cristalino que se descompone lentamente en aire húmedo. Soluble 1 en 12 de agua; insoluble en alcohol. Sus soluciones, recién preparadas con agua fría, sin agitar, son alcalinas al papel de tornasol. La alcalinidad aumenta con el paso del tiempo, en condiciones normales, de agitación o de incremento de temperatura.

Citrato ácido de sodio (1192-d)

Disodium Hydrogen Citrate; E331; Hidrogenocitrato de sodio; Natrium Citricum Acidum; Sodium Acid Citrate.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{Na}_2\text{O}_7 \cdot 1\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} = 263,1$.

CAS — 144-33-2.

Farmacopeas. En BP.

Cada gramo de ácido cítrico sódico (sesquihidrato) equivale aproximadamente a 7,6 mmol de sodio y 3,8 mmol de citrato. 5,72 g de ácido cítrico sódico (sesquihidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio.

Referencias en farmacopeas

BP 2001: polvo blanco, inodoro o casi inodoro. Fácilmente soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. Una solución acuosa al 3% tiene un pH de 4,9 a 5,2.

El símbolo † señala una especialidad temporal o definitivamente retirada del mercado.

Citrato de sodio (1193-n)

Citrato trisódico; E331; Natrii Citras; Sodium Citrate; Trisodium Citrate. Trisodium 2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylate dihydrate; 2-Hidroxipropano-1,2,3-tricarboxilato de trisodio dihidrato.

$C_6H_5Na_3O_7 \cdot 2H_2O = 294,1$.

CAS — 68-04-2 (anhydrous sodium citrate); 6132-04-3 (sodium citrate dihydrate).

ATC — B05CB02.

Farmacopeas. En F. China, F. Eur. (v. p.vi), F. Int., F. Jap. y F. Pol. F. Int. y USP especifican anhidro o dihidrato.

Cada gramo de citrato de sodio (anhidro) equivale aproximadamente a 11,6 mmol de sodio y 3,9 mmol de citrato. Cada gramo de citrato de sodio (dihidrato) equivale aproximadamente a 10,2 mmol de sodio y 3,4 mmol de citrato. 3,74 g de citrato de sodio (anhidro) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio. 4,26 g de citrato de sodio (dihidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio.

Cuando se almacenan las soluciones esterilizadas, se puede producir cesión de partículas de envases de vidrio. No se deben emplear soluciones que contengan este tipo de partículas.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: polvo blanco cristalino o cristales blancos granulares; ligeramente deliquescente en aire húmedo. Fácilmente soluble en agua; prácticamente insoluble en alcohol. Conservar en envases herméticos.

USP 25: es anhidro o contiene 2 moléculas de agua de hidratación. Cristales incoloros, o polvo blanco cristalino. La forma hidratada es soluble 1 en 1,5 de agua y 1 en 0,6 de agua hirviendo; insoluble en alcohol. Conservar en envases herméticos.

Lactato de sodio (1194-h)

Lactato sódico; Sodium Lactate; Sodium Lactate E325. Sodium 2-hydroxypropionate; 2-Hidroxipropionato de sodio.

$C_3H_5NaO_3 = 112,1$.

CAS — 72-17-3.

Farmacopeas. En F. China, F. Eur. (v. p.vi), y USP. incluyen preparados de lactato de sodio.

Cada gramo de lactato de sodio (anhidro) equivale aproximadamente a 8,9 mmol de sodio y de lactato. 4,88 g de lactato de sodio (anhidro) equivalen aproximadamente a 1 g de sodio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: la solución de lactato de sodio contiene un mínimo del 50% p/p de lactato de sodio y es una mezcla de los dos enantiómeros en proporción aproximadamente igual. La solución de (S)-lactato de sodio contiene un mínimo del 50% p/p de lactato de sodio, estando como mínimo el 95% en forma de enantiómero (S). Las soluciones son limpiadas, incoloras, ligeramente viscosas. Miscibles con agua y con alcohol. Tienen un pH de 6,5 a 9,0.

USP 25: la solución de lactato de sodio es una solución acuosa que contiene un mínimo del 50% de lactato de sodio. Líquido claro, incoloro o prácticamente incoloro, ligeramente viscoso, inodoro o que tiene un olor débil, que no es desagradable. Miscible con agua. Tienen un pH entre 5,0 y 9,0. Conservar en envases herméticos.

Efectos adversos y tratamiento

La administración excesiva de bicarbonato o sustancias formadoras de bicarbonato puede conducir a hipopotasemia y alcalosis metabólica, en particular en pacientes con función renal deteriorada. Los síntomas incluyen cambios del estado de ánimo, fatiga, respiración entrecortada, debilidad muscular y latido cardíaco irregular. Puede aparecer hipertensión muscular, movimientos espasmódicos, y tetania, especialmente en pacientes hipocalcémicos. El tratamiento de la alcalosis metabólica asociada a sobredosis de bicarbonato consiste principalmente en la corrección apropiada del balance de líquidos y electrolitos. La restitución de los iones de calcio, cloruro y potasio puede ser de particular importancia.

Dosis excesivas de sales de sodio pueden llevar también a acumulación de sodio e hiperosmolalidad (v. Efectos adversos del sodio, p.1037). La administración de bicarbonato de sodio por vía oral puede causar cólicos estomacales, eructos y flatulencia. Se ha descrito necrosis tisular local a causa de la extravasación de soluciones de bicarbonato sódico después de su administración intravenosa, al ser hipertónicas e irritantes.

Dosis excesivas de sales de potasio pueden dar lugar a hiperpotasemia (v. Efectos adversos del potasio, p.1035). La administración por vía oral de sales de potasio puede causar efectos adversos gastrointestinales, y los comprimidos pueden ser irritantes debidos a la elevada concentración local de potasio.

La administración excesiva por vía oral de citratos puede tener un efecto laxante.

Efectos epileptógenos. La alcalosis puede desencadenar crisis epilépticas; sin embargo, también se han descrito crisis de ausencia asociadas a la administración de bicarbonato de sodio en un niño cuyo pH sérico era normal.¹

1. Reif S, et al. Absence seizures associated with bicarbonate therapy and normal serum pH. *JAMA* 1989; 262: 1328-9.

Efectos sobre el estado mental. Se han descrito que las infusiones de lactato inducen sensaciones de ansiedad, especialmente en pacientes con estados ansiosos, y se han empleado como modelo farmacológico en la evaluación de los mecanismos implicados en la ansiedad clínica.¹ Se ha comunicado² el caso de un paciente que recibía lactato por vía oral (como lactato de calcio) el cual padecía trastornos de pánico asociados a agorafobia. Cuando se interrumpía la administración de lactato, el paciente experimentaba una reducción en la intensidad de la angustia sin una disminución de la frecuencia de las crisis.

1. Lader M, Bruce M. States of anxiety and their induction by drugs. *Br J Clin Pharmacol* 1986; 22: 251-61.
2. Robinson D, et al. Possible oral lactate exacerbation of panic disorder. *Ann Pharmacother* 1995; 29: 539-40.

Efectos sobre el tubo digestivo. Además de los efectos gastrointestinales menores (v. antes), la perforación espontánea del estómago, aunque es un suceso extremadamente raro, se ha descrito en varias ocasiones después de la ingestión de bicarbonato de sodio. Se pensó que el bicarbonato de sodio produjo con gran rapidez cantidad suficiente de dióxido de carbono como para perforar el estómago todavía dilatado con comida.¹

1. Mastrangelo MR, Moore EW. Spontaneous rupture of the stomach in a healthy adult man after sodium bicarbonate ingestion. *Ann Intern Med* 1984; 101: 649.

Precauciones

Se recomienda generalmente que el bicarbonato o los compuestos formadores de bicarbonato no se administren en pacientes con alcalosis metabólica o respiratoria, hipocalcemia o hiperclorhidria. Durante el tratamiento de acidosis, la monitorización frecuente de las concentraciones de electrolitos en suero y el estado acidobásico es esencial.

Las sales que contienen sodio deben administrarse con suma cautela en pacientes con insuficiencia cardíaca, edema, lesión renal, hipertensión, eclampsia o aldosteronismo (v. Sodio, p.1037).

Las sales que contienen potasio deben administrarse con mucho cuidado en pacientes con insuficiencia renal o corticosuprarrenal, enfermedad cardíaca, u otras afecciones que puedan predisponer a hiperpotasemia (v. Potasio, p.1035).

Abuso. Algunos atletas han utilizado dosis altas de bicarbonato para mejorar su rendimiento en deportes de resistencia, amortiguando los iones hidrógeno que se liberan con el ácido láctico.¹ Los bicarbonatos se han utilizado además para alcalinizar la orina y prolongar la semivida de los fármacos alcalinos; en particular, los simpatomiméticos y estimulantes, y así evitar su detección. Sin embargo, esta práctica puede aumentar la toxicidad de estos fármacos.

1. Kennedy M. Drugs and athletes—an update. *Adverse Drug React Bull* 1994; (Dec): 639-42.

Interacciones

El efecto del bicarbonato por vía oral o de los compuestos formadores de bicarbonato sobre el aumento del pH intragástrico puede reducir o incrementar el índice y/o el grado de absorción de cierta cantidad de fármacos (v. también Antiácidos, p.1326). La alcalinización de la orina conduce al incremento del aclaramiento renal de los fármacos ácidos como los salicilatos y barbitúricos. Por el contrario, la alcalinización prolonga la semivida de los fármacos alcalinos y puede producir toxicidad (v. también en Abusos, antes).

El bicarbonato de sodio aumenta la excreción de litio. Por lo general, se debe evitar el uso concomitante de las sales que contienen potasio con los fármacos que aumentan las concentraciones séricas de potasio, como los inhibidores de la ECA y los diuréticos ahorradores de potasio (p.1035). Los citratos administrados por vía oral pueden aumentar la absorción de aluminio en el tubo digestivo (v. en

Efectos adversos del hidróxido de aluminio, p.1355). Dado que los pacientes que presentan alteraciones de la función renal son particularmente propensos a acumular aluminio en su organismo, es aconsejable no administrar formas orales que contengan citratos, como ocurre con algunos comprimidos efervescentes o dispersables, a pacientes con insuficiencia renal que tomen compuestos que contengan aluminio.

Farmacocinética

La administración de bicarbonato por vía oral como el bicarbonato de sodio, causa la neutralización del ácido gástrico con producción de dióxido de carbono. El bicarbonato no involucrado en esa reacción se absorbe y, en ausencia de un déficit de bicarbonato en el plasma, los iones bicarbonato se excretan por la orina, que se presenta alcalina, provocando también un aumento de la diuresis.

Acetatos como el acetato de potasio y el acetato de sodio; citratos como el citrato de potasio, el citrato ácido de sodio, y el citrato de sodio; y lactatos como el lactato de sodio se metabolizan a bicarbonato después de la absorción.

Indicaciones y administración

Las sales de bicarbonato son alcalinizantes indicados en una variedad de propósitos: como antiácido, como corrector de la acidosis metabólica, y para alcalinizar la orina.

Cuando se indica un alcalinizante para el tratamiento agudo o crónico de la acidosis metabólica (p.1021), se emplea generalmente el bicarbonato de sodio. En enfermedades en que la acidosis metabólica está asociada a hipoxia tisular como el paro cardíaco y la acidosis láctica, el empleo de los alcalinizantes es discutible (v. p.1021, y para los protocolos de soporte vital cardíaco avanzado, véase p.1086). El lactato de sodio se ha administrado como alternativa al bicarbonato de sodio en la acidosis metabólica aguda, pero actualmente no se recomienda su uso por el riesgo de precipitar una acidosis láctica. En la acidosis hiperclorémica crónica asociada a deficiencia de potasio, el bicarbonato de potasio puede preferirse al bicarbonato de sodio. Las sales de citrato de potasio o de sodio se han empleado además como alternativa al bicarbonato de sodio en el tratamiento de la acidosis metabólica crónica resultante de trastornos renales. El bicarbonato, lactato y acetato de sodio, y el acetato de potasio se emplean como fuentes de bicarbonato en líquidos de diálisis (p.1038).

La dosis de bicarbonato requerida para el tratamiento de los estados acidóticos debe calcularse individualmente, y depende del equilibrio acidobásico y del balance electrolítico del paciente. En el tratamiento de la acidosis crónica, el bicarbonato se ha administrado por vía oral y pueden necesitarse dosis diarias que proporcionen 57 mmol (4,8 g de bicarbonato de sodio) o más. En la acidosis grave, el bicarbonato de sodio se ha administrado por vía intravenosa en infusión continua, generalmente como una solución al 1,26% (150 mmol/l) o por inyección intravenosa lenta de una solución más concentrada (hipertónica) de hasta el 8,4% de bicarbonato de sodio (1.000 mmol/l) (aunque véase Acidosis metabólica, p.1021). Para la corrección de la acidosis durante los procedimientos de soporte vital cardíaco avanzado, se pueden administrar dosis de 50 mmol de bicarbonato de sodio (50 ml de una solución al 8,4%) por vía intravenosa en adultos. Los controles frecuentes de la concentración sérica de electrolitos y del estado acidobásico son esenciales durante el tratamiento de acidosis.

El bicarbonato de sodio está indicado en el tratamiento de hiperpotasemia (p.1023) para promover la captación intracelular de potasio y corregir la acidosis asociada.

El bicarbonato de sodio, el citrato de sodio y el citrato de potasio causan la **alcalinización de la orina**. Por lo tanto, pueden administrarse para aliviar el malestar en **infecciones benignas de las vías urinarias** (p.239) y prevenir el desarrollo de los cálculos renales de ácido úrico en los estadios iniciales del tratamiento **uricosúrico** para la hiperuricemia en la gota crónica (p. ej., véase Probenecid, p.507). En ambos casos, se administran con abundantes líquidos, normalmente por vía oral, en dosis divididas de hasta aproximadamente 10 g diarios. El bicarbonato de sodio se ha indicado además como diurético en el tratamiento de la **intoxicación aguda** por fármacos débilmente ácidos para aumentar su excreción, pero este proceso, que se conoce como «diuresis alcalina forzada», ya no se recomienda por lo general.

Cuando se administra por vía oral, el bicarbonato de sodio y el bicarbonato de potasio neutralizan las secreciones ácidas en el aparato digestivo, y el bicarbonato de sodio en particular se incluye a menudo en preparados **antiácidos** (p.1326). Para aliviar la **dispepsia** se han tomado dosis de 1 a 5 g de bicarbonato de sodio en solución acuosa. El citrato de sodio se ha utilizado ampliamente como antiácido «limpiador» (sin partículas), normalmente junto con un antacidista H_2 para la **profilaxis de la aspiración ácida** asociada a anestesia (p.1333). El bicarbonato de sodio se emplea además en distintos preparados para **radiografías de doble contraste** en las que es necesaria la producción de gas (dióxido de carbono) en el aparato digestivo. Similarmente, soluciones que contengan bicarbonato o citrato de sodio se han indicado para tratar la **impactación aguda del esófago**.

El bicarbonato de sodio y el citrato de sodio o de potasio se emplean como **amortiguadores o alcalinizantes en formulación farmacéutica**. El bicarbonato de sodio y el citrato de sodio se utilizan en la fabricación de comprimidos efervescentes.

Las sales individuales tienen además **otras indicaciones específicas**. Una solución al 5% de bicarbonato de sodio puede administrarse como gotas óticas para atenuar y eliminar el **cerumen**. La inyección de bicarbonato de sodio se ha empleado para tratar la **extravasación de antineoplásicos del grupo de las antituberculosas** (p.621), aunque, como se menciona en Efectos adversos, antes, las soluciones hipertónicas pueden causar por sí mismas necrosis.

El citrato de sodio tiene propiedades anticoagulantes y se emplea, como citrato ácido de sodio con otras sustancias en soluciones anticoagulantes y conservantes de la sangre para **transfusión**. Similarmente, la irrigación de citrato de sodio al 3% puede ser útil para la **dilución de coágulos de sangre en la vejiga** como una alternativa al cloruro de sodio al 0,9%. Se han administrado enemas de citrato de sodio como **laxantes osmóticos**. El citrato de sodio es además un excipiente común en especialidades **antituberculosas**.

Cálculos renales. Los citratos forman complejos solubles con el calcio, y así reducen la saturación en la orina de las sales de calcio que forman los cálculos. El citrato de potasio tiene un efecto hipocalciúrico cuando se administra por vía oral, debido probablemente al aumento de la absorción renal de calcio. La excreción de calcio por la orina no se ve afectada por el citrato de sodio porque el efecto hipocalciúrico se compensa con una calciuresis relacionada con el sodio.¹ Un estudio no controlado ha demostrado que el citrato de potasio puede ser beneficioso para reducir la formación de cálculos en pacientes con hipocitraturia.² Como se menciona antes en Indicaciones, el bicarbonato de sodio, o el citrato de sodio o de potasio son también eficaces como alcalinizantes, como un coadyuvante en la ingesta de líquidos para prevenir la aparición de cálculos de ácido úrico en el riñón durante el tratamiento uricosúrico.

Otras causas de cálculos renales y su tratamiento se consideran en p.1198.

La alcalinización de la orina con bicarbonato de sodio, citrato de sodio, o citrato de potasio pueden ser útiles en el tratamiento de la formación de cálculos de cistina en pacientes con cistinosis (p.1666).

1. Anonymous. Citrate for calcium nephrolithiasis. *Lancet* 1986; i:955.

2. Pak CYC, Fuller C. Idiopathic hypocitraturia: calcium-oxalate nephrolithiasis successfully treated with potassium citrate. *Ann Intern Med* 1986; 104: 33-7.

Osteoporosis. En 18 mujeres posmenopáusicas, se constató una mejoría en el equilibrio del calcio y del fósforo, una reducción de la resorción ósea y un incremento de su formación con la administración diaria de bicarbonato de potasio por vía oral en una dosis de 1-2 mmol/kg/día durante 18 días.¹ No obstante, las ancianas con deterioro renal pueden presentar hiperpotasemia con las dosis utilizadas, y será necesario realizar estudios a largo plazo antes de que se establezca como una estrategia efectiva en el tratamiento o prevención de la osteoporosis posmenopáusica (p.1388).²

1. Sebastian A, et al. Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate. *N Engl J Med* 1994; 330: 1776-81.

2. Sebastian A, Morris RC. Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate. *N Engl J Med* 1994; 331: 279.

Trastornos oculares. Las gotas oculares de citrato de sodio se han empleado en el tratamiento de ciertas lesiones oculares. Se ha sugerido que las lesiones del epitelio de la córnea causadas por sustancias químicas y que duran más de una semana o que se presentan acompañadas por isquemia limbal, mejoran con un tratamiento tópico intensivo con gotas oculares de citrato de sodio al 10% y de ascorbato de potasio al 10%. Se dice que este tratamiento previene la queratopatía perforante tardía de la córnea y permite continuar el tratamiento local con corticosteroides cuando sea necesario.¹ Las dos clases de gotas oculares se administran en dosis alternas y se cree que actúan limpiando los radicales libres de oxígeno después de quemaduras por sustancias químicas.²

El bicarbonato de sodio está indicado también en el tratamiento de la blefaritis, una inflamación de los folículos de las pestañas y los bordes de los párpados que puede estar causada por una variedad de afecciones. Puede ser por una reacción alérgica o relacionada con seborrea del cuero cabelludo. La infección de los párpados puede producir blefaritis ulcerosa, una afección caracterizada por la formación de costras amarillas que pueden pegar las pestañas. Los parásitos causan blefaritis ocasionalmente. La afección se trata primero con la limpieza de los ojos y párpados con solución de bicarbonato sódico o una loción ocular suave; se pueden utilizar pomadas simples oculares o champús diluidos para bebés para ablandar las costras y favorecer su eliminación. Pueden ser necesarios los antibacterianos, si existe una infección (p.235). El tratamiento a largo plazo consiste en la limpieza diaria del borde del párpado con una loción ocular suave.

1. Wright P. Injuries due to chemical weapons. *BMJ* 1991; 302: 239.

2. Anonymous. Citrate/ascorbate eye-drops for chemical weapons injuries. *Pharm J* 1991; 246: 145.

Especialidades y formas farmacéuticas

BP 2001: Alkaline Gentian Mixture; Aromatic Magnesium Carbonate Mixture; Compound Magnesium Trisilicate Oral Powder; Compound Sodium Bicarbonate Tablets; Compound Sodium Chloride Mouthwash; Kaolin and Morphine Mixture; Kaolin Mixture; Magnesium Trisilicate Mixture; Potassium Citrate Mixture; Sodium Bicarbonate Ear Drops; Sodium Bicarbonate Eye Lotion; Sodium Bicarbonate Intravenous Infusion; Sodium Citrate Eye Drops; Sodium Citrate Irrigation Solution; Sodium Citrate Tablets; Sodium Lactate Intravenous Infusion; **BPC 1968:** Effervescent Potassium Tablets; **F. Eur.:** Anticoagulant Acid-Citrate-Glucose Solutions (ACD); Anticoagulant Citrate-Phosphate-Glucose Solution (CPD); **USP 25:** Anticoagulant Citrate Dextrose Solution; Anticoagulant Citrate Phosphate Dextrose Adenine Solution; Anticoagulant Citrate Phosphate Dextrose Solution; Anticoagulant Sodium Citrate Solution; Half-strength Lactated Ringer's and Dextrose Injection; Lactated Ringer's and Dextrose Injection; Lactated Ringer's Injection; Magnesium Carbonate and Sodium Bicarbonate for Oral Suspension; Potassium and Sodium Bicarbonates and Citric Acid Effervescent Tablets for Oral Solution; Potassium Bicarbonate and Potassium Chloride Effervescent Tablets for Oral Solution; Potassium Bicarbonate and Potassium Chloride for Effervescent Oral Solution; Potassium Chloride in Lactated Ringer's and Dextrose Injection; Potassium Chloride, Potassium Bicarbonate, and Potassium Citrate Effervescent Tablets for Oral Solution; Potassium Citrate Citrate Effervescent Tablets for Oral Solution; Potassium Citrate Extended-release And Citric Acid Oral Solution; Potassium Citrate Oral Solution; Potassium Gluconate, Potassium Citrate, and Ammonium Chloride Potassium Gluconate, Potassium Citrate, and Ammonium Chloride Oral Solution; Sodium Acetate Injection; Sodium Acetate Solution; Oral Solution; Sodium Bicarbonate Injection; Sodium Bicarbonate Oral Powder; Sodium Bicarbonate Tablets; Sodium Citrate and Citric Acid Oral Solution; Sodium Lactate Injection; Sodium Lactate Solution; Trisilicates Oral Solution; Trisilicates Oral Solution.

Especialidades farmacéuticas simples (v. detalles en Parte 3) **AL:** Alkaline K; Kalitran; Kohlensaurebad Bastian; Nephrotrans; **Aust.:** Bullrich Salz; **Austral.:** Chlorvescent; Sodibic; Urocin-K; **Can.:** Brioschi; Eno; K-Lyte; Polycitra-K; **EE.UU.:** Bellans; C-Can.; Brioschi; Eno; K-Lyte; Neut; Urocin-K; **Esp.:** Acalka; Plurisal; pH; K + Care; K-Lyte; Neut; Urocin-K; **Fr.:** Soludial; **Ir.:** Cystopurin; **Isr.:** Babic; **It.:** Citrosodina; **na.:** Fr.; Soludial; **Port.:** Bicarmat; Debonal; **Nor.:** Kajos; **Port.:** Kation; **Méx.:** Betsol; **RU:** Canestan Oasis; Cystemine; Cystitis Relief; Cysto-Aalka; **Suec.:** Cystofem; Cystoleve; Cystopurin; **Sing.:** Urocin-K; **Sudáfrica:** Nitrocin; **Suec.:** Kajos; **Suiza:** Nephrotrans.

Especialidades farmacéuticas compuestas (v. detalles en Parte 3)

Calcio (1151-i)

Calcium.

Ca = 40,078.

El calcio es un catión administrado en forma de diferentes sales. Las sales de calcio son **incompatibles** con una amplia gama de fármacos. Pueden precipitar debido a la formación de complejos insolubles.

Calcio, acetato de (1152-z)

Calcium Acetate; E263.

$C_2H_3CaO_2$ = 158,2.

CAS = 62-54-4.

Farmacopeas. En BP y USP.

Cada gramo de acetato de calcio (anhidro) equivale aproximadamente a 6,3 mmol de calcio. 3,95 g de acetato de calcio (anhidro) equivalen aproximadamente a 1 g de calcio.

Referencias en farmacopeas

BP 2001: polvo blanco cristalino, higroscópico, inodoro o casi inodoro. Fácilmente soluble en agua; poco soluble en alcohol. Una solución acuosa al 5% tiene un pH de 7,2 a 8,2.

USP 25: polvo blanco cristalino, inodoro o casi inodoro, higroscópico. Se descompone en carbonato de calcio y acetona cuando se calienta por encima de 160 °C. Fácilmente soluble en agua; poco soluble en metanol; prácticamente insoluble en etanol, acetona y benceno. Una solución acuosa al 5% tiene un pH de 6,3 a 9,6. Conservar en envases herméticos.

Calcio, citrato de (3275-t)

Calcium Citrate; Citrato tricalcico; Tricalcium Citrate. Tricalcium 2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylate tetrahydrate; 2-Hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylate de tricalcio tetrahydrate. $C_{12}H_{10}Ca_3O_{14} \cdot 4H_2O$ = 570,5.

CAS = 5785-44-4.

Farmacopeas. En F. Aust. y USP.

Cada gramo de citrato de calcio (tetrahidrato) equivale aproximadamente a 5,3 mmol de calcio y 3,5 mmol de citrato. 4,74 g de citrato de calcio (tetrahidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de calcio.

Referencias en farmacopeas

USP 25: polvo blanco cristalino, inodoro. Poco soluble en agua; insoluble en alcohol; fácilmente soluble en ácido clorhídrico diluido 3N y en ácido nítrico diluido 2N.

Calcio, cloruro de (1154-k)

Calcii Chloridum; Calcium Chloratum; Calcium Chloride; Calcium Chloride Dihydrate; Cloreto de Calcio; Cloruro cálcico; E509.

$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ = 147,0.

CAS = 10043-52-4 (anhydrous calcium chloride); 7774-34-7 (calcium chloride hexahydrate); 10035-04-8 (calcium chloride dihydrate).

ATC = A12AA07; B05XA07; G04BA03.

Farmacopeas. En F. China, F. Eur. (v. p.vi), F. Jap. y USP.

F. Eur. además especifica el hexahidrato. F. Pol. sólo especifica el hexahidrato.

Cada gramo de cloruro de calcio (dihidrato) equivale aproximadamente a 6,8 mmol de calcio y 13,6 mmol de cloruro. 3,67 g de cloruro de calcio (dihidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de calcio.

Cada gramo de cloruro de calcio (hexahidrato) equivale aproximadamente a 4,56 mmol de calcio y 9,13 mmol de cloruro. 5,47 g de cloruro de calcio (hexahidrato) equivalen aproximadamente a 1 g de calcio.

Referencias en farmacopeas

F. Eur.: el dihidrato es un polvo blanco, cristalino, higroscópico. Fácilmente soluble en agua; soluble en alcohol. El hexahidrato es una masa cristalina blanca o cristales incoloros. Muy soluble en agua; fácilmente soluble en alcohol. Solidifica alrededor de 29 °C.

USP 25: fragmentos o gránulos blancos, duros, inodoros. Es deliquescente. Soluble 1 en 0,7 de agua, 1 en 0,2 de agua hirviendo, 1 en 4 de alcohol, y 1 en 2 de alcohol hirviendo. El pH de una solución al 5% en agua oscila entre 4,5 y 9,2. Conservar en envases herméticos.

Calcio, fosfato de (1162-k)

Calcium Orthophosphate; Calcium Phosphate; E341; Fosfato tricalcico; Fosfato Tricalcico; Phosphate Tertiaire de Calcium; Precipitated Calcium Phosphate; Trisilicate Calcium Phosphate; Tricalcium Phosphas; Tricalcium Phosphate.

CAS = 7758-87-4 (tricalcium diorthophosphate); 12167-74-7 (calcium hydroxide phosphate).

ATC = A12AA01.

Farmacopeas. En F. Eur. (v. p.vi) y F. Pol. Además en USNF.

El fosfato de calcio no es una entidad química claramente definida sino una mezcla de fosfatos de calcio que se ha descrito con mayor frecuencia como diortofosfato de tricalcio, $Ca_3(PO_4)_2$ = 310,2, o hidróxido de fosfato de calcio, $Ca_5(OH)(PO_4)_3$ = 502,3.