

EIDH

Escuela Internacional

Manual de aminoácidos

*Aplicaciones en naturopatía
y nutrición ortomolecular*

Aplicaciones del manual original y nuevas aportaciones

Cantidades estudiadas y resultados clínicos

Posibilidades de investigación y precauciones

Edición integral ampliada

2026

Sobre esta edición

Este libro está dirigido al alumnado de naturopatía de EIDH. Su propósito es facilitar el estudio de cada aminoácido y de los compuestos relacionados utilizados en nutrición ortomolecular: qué función cumplen, qué aplicaciones se investigan, qué resultados se han observado y qué condiciones ayudan a elegir con criterio.

La base editorial es Manual_Aminoacidos_F2025 FIN PAGINADO. Se conserva su recorrido por los compuestos y su interés por las aplicaciones. La Guía completa de aminoácidos y proteínas EIDH se utiliza como referencia secundaria para ampliar la consulta. Las explicaciones generales de formación y combinación de proteínas se han retirado para dar espacio a las monografías.

Criterio científico y docente

La bioquímica explica funciones y mecanismos. La evidencia clínica describe resultados de intervenciones en personas. Las hipótesis señalan posibilidades que merecen investigación. Esta distinción permite enseñar las aplicaciones con interés y precisión, manteniendo una expectativa proporcionada al estudio disponible.

Los estudios destacados se seleccionan por su interés formativo y por disponer de una referencia identificable. Se destacan aplicaciones con señales favorables y se conservan los límites necesarios para interpretar cada resultado. Esta selección narrativa de beneficios potenciales no es exhaustiva ni una guía de eficacia: un estudio favorable no equivale a consenso clínico. Las contraindicaciones y señales de daño se recogen en precauciones.

Amplitud de las aplicaciones

Se incluyen todas las áreas de aplicación del manuscrito principal y las nuevas incorporadas en la revisión. Bajo el rótulo Aplicaciones posibles pendientes de más estudios se desarrollan las hipótesis, las señales preclínicas y las propuestas del original cuyo respaldo clínico aún necesita confirmación. Su inclusión conserva el campo de estudio; no significa que todas dispongan del mismo apoyo científico. Cuando falta una cantidad verificable para una aplicación, se indica que está por establecer.

Cantidades y seguridad

Cada ficha ofrece cantidades por aplicación con forma química, vía, reparto, duración y referencia. Dosis estudiada significa cantidad administrada en un ensayo; rango terapéutico establecido exige respaldo adicional para una indicación. Los protocolos experimentales y hospitalarios se identifican expresamente. Estas referencias forman el criterio del alumno para valorar un consejo individual junto con diagnóstico, dieta, medicación y seguimiento.

Edición docente revisada y ampliada el 17 de octubre de 2026. Las referencias conservan su año original de publicación. Material destinado al estudio y a la consulta formativa del alumnado de EIDH.

Cómo estudiar las monografías

Cada capítulo empieza por su identidad y su base bioquímica aplicada. Después presenta aplicaciones de interés, cantidades y duración por objetivo, estudios con resultados observados, perspectivas de investigación y precauciones. La secuencia permite pasar del mecanismo a una pregunta clínica concreta sin perder la visión nutricional del conjunto.

Bioquímica Describe qué hace la molécula y por qué una aplicación resulta plausible.

Evidencia clínica Identifica personas, intervención y resultados. Un biomarcador, un síntoma y una mejora funcional responden a preguntas distintas.

Hipótesis Propone una aplicación pendiente de confirmación o una explicación posible de la respuesta.

Expectativa de beneficio Indica el objetivo que podría valorarse en personas semejantes a las del estudio. Se expresa como posibilidad contextual, sin prometer el mismo resultado a cada persona.

Interpretar cantidades y rangos

Una cantidad en mg/kg se multiplica por el peso; una cantidad por toma se multiplica por el número de tomas para obtener el total diario. Los ejemplos de cálculo no son indicaciones de uso. Dos dosis ensayadas por separado no demuestran que cualquier cantidad intermedia funcione. La duración del estudio indica el periodo observado, no una autorización de uso indefinido.

Las formas químicas importan

L y D describen configuración espacial; los signos positivo y negativo describen rotación óptica en condiciones de medida. La glicina es aquiral. Los preparados L, D y DL, las sales y las combinaciones se identifican por su composición y evidencia específica. Las denominaciones helicina y delicina del manuscrito se han retirado por carecer de respaldo como nomenclatura de estos enantiómeros. [R02]

Lectura de los estudios

Conviene anotar cinco datos: población, forma y vía, cantidad, duración y resultado frente al comparador. En una fórmula con varios nutrientes, el beneficio corresponde a la intervención completa. El seguimiento de tolerancia y de un objetivo medible ayuda a valorar su utilidad.

El índice general recoge el orden del libro. El índice final por aplicaciones facilita una segunda ruta de consulta. Ambos remiten a capítulos y páginas; las referencias R permiten localizar cada fuente.

Índice general

01 GABA.....	1
02 Alanina	4
03 Arginina.....	7
04 BCAA leucina isoleucina y valina	10
05 L-carnitina	13
06 Acetil L-carnitina.....	16
07 Cisteína y N-acetilcisteína	19
08 Fenilalanina.....	23
09 Glicina	26
10 Glutamina	29
11 Glutación.....	32
12 Histidina.....	35
13 Lisina.....	39
14 Metionina	42
15 SAME	45
16 Ornitina.....	48
17 Prolina	51
18 Serina	54
19 Taurina.....	57
20 Tirosina.....	61
21 Treonina	64
22 Triptófano.....	67
23 5-HTP	70
24 Beta alanina y citrulina.....	73
Consulta por aplicaciones.....	75
Resumen de aplicaciones y cantidades.....	77
Aplicaciones posibles pendientes de más estudios	87
Glosario de consulta	91
Notas sobre la revisión de fuentes	92
Referencias bibliográficas.....	93

01 GABA

Aminoácido no proteinogénico y neurotransmisor

Sueño y respuesta al estrés

Identidad y base bioquímica

El ácido gamma aminobutírico se forma a partir de glutamato mediante una descarboxilasa dependiente de fosfato de piridoxal, derivado de vitamina B6. Actúa en receptores GABA A y GABA B y es un mediador inhibitorio importante del sistema nervioso adulto. No forma parte de las proteínas.

Fuentes y aspectos de la formulación

El GABA cerebral y el GABA de un alimento pertenecen a compartimentos diferentes. Fermentación, cantidad ingerida, absorción y acceso al tejido diana forman una cadena que debe comprobarse. Un ensayo de un alimento fermentado reúne el efecto de toda su matriz; no permite identificar automáticamente al único componente responsable. [R63]

Aplicaciones de interés

Sueño Interés principal en facilitar la conciliación y estudiar la calidad del descanso con preparados orales definidos. [R03,R04]

Relajación La vía GABAérgica aporta una base para investigar respuesta al estrés. Los ensayos de sueño permiten seleccionar objetivos sencillos, como tiempo hasta dormirse y descanso al despertar.

Cantidades por aplicación

Conciliación del sueño 300 mg/día de GABA oral procedente de germen de arroz fermentado, en una toma antes de acostarse.

Duración y valoración: 4 semanas. Ensayo pequeño en adultos con síntomas de insomnio. Referencia clínica inicial para valorar latencia y calidad del sueño; comprobar los mg de GABA activo, no solo el peso del extracto. [R03]

Sueño con dosis baja 75 mg/día de GABA oral.

Duración y valoración: 4 semanas. Segundo protocolo exploratorio. Los 75 y 300 mg son dosis de ensayos distintos, no los extremos de una escala de ajuste demostrada. [R04]

Estudios y resultados observados

Byun y colaboradores, 2018. Ensayo aleatorizado y doble ciego de cuatro semanas con 300 mg diarios de GABA de germen de arroz fermentado. Se observaron mejoras en medidas de conciliación del sueño. La duración y el tamaño sitúan el hallazgo como una señal clínica inicial. [R03]

El estudio de 2022 examinó una cantidad menor, 75 mg/día, durante cuatro semanas. Sus resultados ofrecen una exploración inicial de dosis bajas; confirmar qué preparación y qué perfil de sueño responden mejor sigue siendo una pregunta clínica. [R04]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Descanso y relajación Se conserva el interés del original por conciliar el sueño y favorecer el descanso. Los ensayos de GABA oral de esta ficha permiten concretar preparados y cantidades; el beneficio observado se refiere al sueño en las poblaciones estudiadas. La relajación percibida y un diagnóstico de ansiedad son resultados distintos. [R03,R04]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Ansiedad generalizada pánico y TOC El original reúne estos problemas bajo la búsqueda de calma y regulación de la excitabilidad. Se conserva la posibilidad de investigar GABA oral como apoyo, definiendo síntomas y diagnóstico por separado. La función del GABA cerebral explica el interés; su presencia en una cápsula no demuestra el mismo efecto clínico.

Depresión y bienestar emocional Se mantiene la pregunta de si una mejor regulación del descanso y del estrés podría favorecer el ánimo. Para estudiar depresión se necesitan ensayos de GABA oral que midan síntomas, funcionamiento y seguridad junto con la atención psicológica o médica. Cantidad específica para esta indicación pendiente de establecer.

Epilepsia y control de la excitabilidad La neurotransmisión GABAérgica es relevante para comprender el control de las crisis y varios tratamientos antiepilépticos. La aplicación posible del suplemento oral se conserva como pregunta de investigación diferenciada. No sustituye medicación ni permite ajustar antiepilépticos; la dosis para prevenir crisis mediante GABA oral sigue sin establecerse en esta revisión.

Cognición memoria y aprendizaje Se recupera la propuesta sobre deterioro cognitivo leve y rendimiento mental. El objetivo a estudiar sería preservar atención, memoria y desempeño cotidiano, separando un posible beneficio mediado por el sueño de una acción cognitiva directa. Las cantidades de los ensayos de insomnio no fijan una dosis para deterioro cognitivo.

Perspectivas y expectativas de beneficio

El interés ortomolecular se centra en relajación y conciliación del sueño. La investigación busca identificar preparados, cantidades y perfiles de personas con mayor probabilidad de respuesta. La función inhibidora del GABA cerebral aporta la base bioquímica; la eficacia de un preparado oral se valora mediante sus propios ensayos. Las aplicaciones a pánico, TOC, depresión y epilepsia mencionadas en el manuscrito pertenecen a preguntas clínicas diferentes y permanecen fuera de las conclusiones de estos estudios de sueño.

Precauciones y seguimiento

La penetración cerebral del GABA oral no puede darse por supuesta. Revisar sedantes, somnolencia y situación clínica. Una convulsión nueva o un insomnio persistente requieren valoración; no se sustituyen fármacos por suplementos.

Registrar somnolencia, molestias digestivas y combinación con alcohol o fármacos sedantes. Embarazo, lactancia y uso pediátrico requieren evaluación específica por la información limitada.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

02 Alanina

Aminoácido proteínogénico no esencial

Energía y confort articular

Identidad y base bioquímica

La L-alanina participa en el transporte de nitrógeno y carbono entre tejidos. En el ciclo glucosa alanina, el músculo transfiere grupos amino al piruvato; la alanina viaja al hígado, donde su carbono puede contribuir a producir glucosa. La alanina aminotransferasa, ALT, es una enzima de esta relación metabólica.

Fuentes y aspectos de la formulación

La reacción ALT transfiere un grupo amino entre alanina y 2-oxoglutarato, formando piruvato y glutamato, y puede funcionar en ambos sentidos. Es una aminotransferencia dependiente de fosfato de piridoxal. No produce urea directamente: conecta el transporte de nitrógeno con otras reacciones hepáticas. [R01]

Aplicaciones de interés

Confort articular La fórmula 6AA que incorpora DL-alanina mostró mejorías de molestias de rodilla. Es una aplicación potencial de la combinación. [R74]

Metabolismo energético Su participación en el intercambio entre músculo e hígado explica el interés por disponibilidad de glucosa y adaptación al ayuno. Un estudio humano examinó recuperación glucémica. [R73]

Cantidades por aplicación

Molestias de rodilla en una fórmula de seis aminoácidos DL-alanina 1,16 g por toma, tres tomas al día: 3,48 g/día dentro de 12 g/día del preparado completo.

Duración y valoración: 12 semanas; valoración a las 4 y 12 semanas. Ensayo en adultos con molestias y sin enfermedad articular diagnosticada. La fórmula, detallada en prolina, mejoró dolor y rigidez; la cantidad de DL-alanina no equivale a una pauta de L-alanina aislada. [R74]

Recuperación de glucemia en investigación metabólica 40 g de alanina oral en una toma experimental.

Duración y valoración: Intervención aguda con observación durante 6 horas. Estudio de 1993 en diabetes tipo 1 con hipoglucemia inducida. Dosis experimental histórica, no rango para aconsejar en consulta ni tratamiento de rescate de una hipoglucemia. [R73]

Estudios y resultados observados

Takeuchi y colaboradores, 2022. Cincuenta adultos con molestias de rodilla recibieron la mezcla 6AA o placebo durante doce semanas. Se observaron mejorías de dolor, rigidez y medidas de función desde la cuarta semana. La evidencia pertenece a la combinación completa; el ensayo no permite asignar el efecto a alanina por separado. [R74]

Wiethop y Cryer, 1993. Una toma experimental de 40 g de alanina produjo recuperación sostenida de glucemia tras hipoglucemia inducida en diabetes tipo 1. Es una observación metabólica histórica útil para investigar, sin convertirla en pauta de rescate o de uso cotidiano. [R73]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Molestias musculoesqueléticas y actividad cotidiana La fórmula 6AA ofrece una señal clínica sobre molestias de rodilla y actividades cotidianas. Contiene alanina junto con otros cinco aminoácidos; resulta útil para estudiar combinaciones nutricionales dirigidas al movimiento. El resultado corresponde al conjunto y a personas sin enfermedad articular diagnosticada. [R74]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Resistencia deportiva y fatiga muscular El ciclo glucosa alanina conecta músculo e hígado y aporta una base metabólica para estudiar tolerancia al esfuerzo. Se conserva esta aplicación para L-alanina, con cantidad ergogénica por establecer. Los ensayos de aumento de carnosina y ejercicio intenso corresponden a beta-alanina y se mantienen en el capítulo 24. [R05,R51]

Recuperación muscular y dolor muscular crónico Se recupera la posibilidad de estudiar disponibilidad de sustratos durante la recuperación, dolor posterior al ejercicio y función muscular. La reparación de tejido, la sensación de fatiga y el dolor crónico necesitan medidas distintas. La fórmula 6AA no define una dosis eficaz de alanina aislada para esos objetivos. [R74]

Apetito peso y grasa corporal Se conserva la propuesta de explorar su relación con balance energético y saciedad. Un estudio útil debe medir ingesta, peso, composición corporal y mantenimiento del cambio. El papel en el metabolismo de glucosa ofrece contexto bioquímico; la cantidad para pérdida de grasa permanece por establecer.

Defensas e inmunodeficiencia La disponibilidad de aminoácidos forma parte del soporte nutricional de las células inmunitarias. Se mantiene la pregunta sobre alanina y defensas, con necesidad de demostrar un beneficio sobre infecciones o función inmunitaria en una población definida. La inmunodeficiencia requiere diagnóstico y atención especializada.

Inflamación y artritis reumatoide La propuesta original de apoyo inflamatorio se conserva como objetivo de estudio. Para artritis reumatoide interesa evaluar dolor, rigidez y actividad de la enfermedad junto con el tratamiento de base. Los resultados de una combinación en molestias de rodilla sin enfermedad diagnosticada no responden a esta pregunta. [R74]

Perspectivas y expectativas de beneficio

La función metabólica de alanina permite estudiar disponibilidad energética. En articulaciones existe una señal humana de una fórmula que contiene DL-alanina junto con otros cinco aminoácidos. Son dos líneas diferentes, que se estudian con cantidades y objetivos propios. La beta-alanina tiene una aplicación deportiva distinta y se desarrolla en el capítulo 24. [R73,R74]

Precauciones y seguimiento

Evitar confundir alfa alanina y beta-alanina en etiquetas y apuntes. Una elevación de ALT requiere interpretar causas y otros datos clínicos, no manipular la dieta a partir del nombre de la enzima.

La hipoglucemia requiere el tratamiento de rescate indicado y evaluación urgente si es grave; no se retrasa para probar alanina. En diabetes, cualquier intervención que cambie glucemia se coordina con el equipo tratante. La mezcla articular contiene DL-alanina y varios componentes que deben revisarse juntos. [R73,R74]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

03 Arginina

Aminoácido de necesidad condicionada

Circulación y reparación

Identidad y base bioquímica

La L-arginina participa en síntesis proteica, ciclo de la urea y producción de óxido nítrico mediante óxido nítrico sintasas. También conecta con creatina y poliaminas. La disponibilidad de sustrato es solo uno de los factores que regulan la función vascular.

Fuentes y aspectos de la formulación

La óxido nítrico sintasa transforma arginina en citrulina y óxido nítrico; la arginasa produce ornitina y urea. Son destinos diferentes del mismo sustrato. El efecto depende de actividad enzimática y contexto tisular. Semillas, frutos secos, legumbres y alimentos proteicos animales contribuyen al aporte dietético. [R01]

Aplicaciones de interés

Función vascular y sexual Su relación con óxido nítrico sustenta la investigación en función eréctil. Un ensayo encontró mejoría subjetiva en una parte de los participantes. [R06]

Reparación de heridas Fórmulas enriquecidas con arginina, zinc y antioxidantes aportaron beneficios en lesiones por presión dentro del soporte nutricional completo. [R08]

Estrés La combinación con lisina ofrece una línea clínica inicial sobre respuesta al estrés. [R54]

Cantidades por aplicación

Función eréctil orgánica 5 g/día de L-arginina oral.

Duración y valoración: 6 semanas. Mejoría subjetiva en parte de los participantes; seleccionar tras evaluación de la causa y del riesgo cardiovascular. [R06]

Respuesta al estrés en adultos sanos L-arginina 2,64 g/día junto con L-lisina 2,64 g/día.

Duración y valoración: 7 días. Protocolo combinado con señales favorables en medidas de ansiedad. Su aplicación es exploratoria y se atribuye a ambos componentes. [R54]

Estudios y resultados observados

Chen y colaboradores, 1999. Cincuenta hombres con disfunción eréctil orgánica fueron aleatorizados; el protocolo utilizó 5 g diarios durante seis semanas. Entre quienes aportaron datos al final, comunicaron mejoría subjetiva 9 de 29 con arginina y 2 de 17 con placebo. Las variables objetivas evaluadas permanecieron similares. Es una señal sobre respuesta subjetiva en una población seleccionada. [Ro6]

Cereda y colaboradores, 2015. En personas desnutridas con lesiones por presión, una fórmula enriquecida con arginina, zinc y antioxidantes favoreció la reducción del área de la lesión frente a la fórmula de comparación. El resultado orienta el soporte nutricional integral y corresponde al producto combinado. [Ro8]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Circulación y función sexual Se mantiene el interés por vasodilatación, función endotelial y disfunción eréctil. El ensayo de 5 g diarios aporta una referencia específica para esta última aplicación. La prevención cardiovascular y el rendimiento deportivo requieren valorar sus propios desenlaces. [Ro6]

Cicatrización y soporte nutricional En lesiones por presión se investigó una fórmula enriquecida con arginina, zinc y antioxidantes. La señal favorable respalda estudiar el soporte nutricional junto con los cuidados de la herida. La mezcla completa y el estado nutricional forman parte del resultado; una úlcera diabética plantea además problemas vasculares, infecciosos y de descarga específicos. [Ro8]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Presión arterial y prevención cardiovascular Se conserva el objetivo de favorecer función endotelial y regulación de presión mediante su relación con óxido nítrico. Cada intervención debe distinguir cambios vasculares de eventos cardiovasculares a largo plazo. La selección de pacientes es esencial: la señal de seguridad después de un infarto se detalla en precauciones. [Ro7]

Rendimiento y oxigenación muscular Se recupera la aplicación deportiva orientada a circulación, tolerancia al esfuerzo y recuperación. La respuesta depende del ejercicio, el entrenamiento y la formulación. Conviene medir tiempos, potencia o capacidad funcional; una variación del flujo sanguíneo por sí sola no fija una ventaja deportiva ni una dosis universal.

Úlceras diabéticas y reparación Se mantiene esta indicación específica como pregunta distinta de las lesiones por presión. El interés nutricional se centra en reparación de tejidos y perfusión, dentro de un abordaje que incluya control de infección, circulación y glucemia. La cantidad de una fórmula multivitáminica requiere validación para cada tipo de herida. [Ro8]

Defensas inmunodeficiencia y regulación hormonal El manuscrito relaciona arginina con función inmunitaria y señales hormonales. Se conservan como áreas para estudiar necesidades nutricionales en situaciones concretas. Un cambio hormonal o de un marcador inmunitario necesita acompañarse de un beneficio clínico; las dosis para estos objetivos no se deducen de las utilizadas en disfunción eréctil.

Perspectivas y expectativas de beneficio

Las aplicaciones de mayor interés se concentran en función vascular, determinados casos de disfunción eréctil y soporte nutricional de heridas. Para estudiar una herida se consideran simultáneamente el aporte energético, la perfusión y los cuidados locales. En ejercicio, la expectativa razonable es comprobar rendimiento con pruebas reproducibles, además del flujo sanguíneo. La prevención cardiovascular exige resultados sobre eventos y seguridad, particularmente en personas con antecedentes de infarto.

Precauciones y seguimiento

No presentar como protección universal del corazón y evitar su promoción tras un infarto. Puede sumar efectos con tratamientos que reducen presión arterial; revisar también medicación para disfunción eréctil. La cicatrización exige valorar energía, proteína, perfusión e infección.

VINTAGE MI, 2006, encontró una señal de mayor mortalidad al añadir arginina después de un infarto, con seis fallecimientos en el grupo activo y ninguno en placebo. Se interrumpió el ensayo por seguridad. Por ello, esta situación requiere evitar la suplementación postinfarto y coordinar la atención cardiovascular. [R07]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

04 BCAA leucina isoleucina y valina

Leucina isoleucina y valina

Músculo y nutrición clínica

Identidad y base bioquímica

Los aminoácidos de cadena ramificada son tres de los nueve esenciales. La leucina participa en señalización de síntesis proteica; la construcción de proteínas requiere además todos los componentes necesarios. Su metabolismo tiene especial importancia en músculo y en el intercambio de nitrógeno.

Fuentes y aspectos de la formulación

La transaminación inicia su degradación; después actúa el complejo deshidrogenasa de alfa cetoácidos de cadena ramificada. Una mezcla BCAA aporta solo tres esenciales. La leucina es una señal nutricional, pero para sostener síntesis de proteína deben existir todos los sustratos y energía necesarios. [R01,R10]

Aplicaciones de interés

Músculo en mayores La leucina ayuda a entender la respuesta anabólica; una mezcla de esenciales enriquecida favoreció síntesis muscular aguda. [R10]

Nutrición hepática Los BCAA se investigan para mejorar estado nutricional y evolución en personas con cirrosis. [R09]

Recuperación funcional El interés se integra con ejercicio, rehabilitación y aporte energético suficiente; conviene medir fuerza y función junto con masa muscular. [R69]

Cantidades por aplicación

Síntesis muscular en mayores con mezcla de esenciales 6,7 g de aminoácidos esenciales en una toma; la mezcla enriquecida aporta un 41 % de leucina, aproximadamente 2,75 g.

Duración y valoración: Ensayo agudo con seguimiento metabólico tras la toma. Se investiga una mezcla completa de esenciales, no BCAA solos. Isoleucina y valina se aportan dentro de la fórmula; no se deduce una dosis terapéutica aislada de cada una. [R10]

Cirrosis avanzada BCAA orales 0,25 g/kg/día según la guía práctica ESPEN de 2020; ejemplo de 70 kg: 17,5 g/día del conjunto.

Duración y valoración: Uso prolongado individualizado; ensayos de 12–24 meses citados en la guía. Pauta de nutrición clínica para cirrosis avanzada, dentro de un plan suficiente en energía y proteína. Requiere equipo de hepatología; no es una dosis deportiva ni 17,5 g de cada BCAA. [R82]

Estudios y resultados observados

Marchesini y colaboradores, 2003. Ensayo doble ciego en 174 personas con cirrosis avanzada durante un año, con BCAA, lactoalbúmina o maltodextrina. Se observaron beneficios en algunos desenlaces clínicos y nutricionales; la tolerabilidad y adherencia forman parte de la interpretación. [R09]

Katsanos y colaboradores, 2006. Una mezcla de 6,7 g de aminoácidos esenciales con una proporción alta de leucina aumentó la respuesta aguda de síntesis muscular en mayores. El hallazgo se refiere a una mezcla completa de esenciales y a una medida metabólica, útil para comprender selección de formulaciones. [R10]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Mantenimiento y crecimiento muscular El interés del original por masa muscular y sarcopenia se conserva con la distinción entre respuesta metabólica y mejoría de fuerza o autonomía. La mezcla de esenciales enriquecida en leucina de Katsanos proporciona un ejemplo humano de respuesta anabólica aguda, útil al estudiar nutrición de personas mayores. [R10]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Rendimiento recuperación y fatiga después del ejercicio Se mantiene el interés por disponibilidad de aminoácidos durante el entrenamiento y recuperación. Es útil separar dolor muscular, sensación de fatiga, rendimiento y crecimiento muscular. La dieta completa, el ejercicio y la proporción de leucina, isoleucina y valina condicionan la interpretación de cualquier ensayo.

Apetito peso y pérdida de grasa Se recupera la propuesta de modular saciedad y conservar masa magra durante pérdida de peso. Los efectos de alimentos proteicos o mezclas de esenciales no se atribuyen automáticamente a BCAA aislados. Se necesitan protocolos que midan grasa, músculo e ingesta, con cantidad específica por establecer.

Regulación de glucosa La relación de estos aminoácidos con metabolismo e insulina justifica estudiar respuesta metabólica en grupos bien definidos. El objetivo clínico debe ser mejorar control glucémico y salud a largo plazo; una concentración sanguínea de BCAA no indica por sí sola una necesidad de suplementarlos.

Inmunidad inflamación y soporte en cáncer Se conserva la pregunta sobre nutrición de las defensas y soporte del paciente oncológico. Deben distinguirse suficiencia nutricional, cambios inflamatorios y prevención de infecciones. El equipo oncológico define cualquier suplemento junto con el tratamiento y el estado nutricional; no se plantea un efecto antitumoral de los BCAA.

Síndrome de fatiga crónica Se recupera este problema del original como aplicación posible que necesita investigación propia. La fatiga después de ejercicio, la desnutrición y el síndrome de fatiga crónica representan situaciones diferentes. Los resultados metabólicos o deportivos no establecen un tratamiento de este síndrome.

Perspectivas y expectativas de beneficio

Leucina, isoleucina y valina merecen estudiarse como un conjunto y también por sus funciones propias. La leucina interviene en señalización anabólica; isoleucina y valina participan en metabolismo y equilibrio del aporte de esenciales. En mayores, la aplicación se integra con alimentación suficiente y ejercicio de fuerza. La recuperación tras ejercicio y el dolor muscular son resultados distintos de hipertrofia sostenida. Para peso e inmunidad, el alumno debe buscar desenlaces clínicos específicos antes de anticipar beneficios.

Precauciones y seguimiento

No confundir cirrosis con una supuesta necesidad de restringir toda proteína ni diseñar pautas sin equipo clínico. Los BCAA son relevantes en enfermedades metabólicas como la enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce, que requiere manejo especializado.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

05 L-carnitina

Derivado de aminoácidos y transporte de grupos acilo

Metabolismo energético y vitalidad

Identidad y base bioquímica

La carnitina se sintetiza a partir de precursores derivados de lisina y metionina. Participa en el transporte de grupos acilo de cadena larga hacia la matriz mitocondrial y en el equilibrio entre acil CoA y CoA. No es un aminoácido proteínogénico ni un estimulante que queme grasa sin condiciones adicionales.

Fuentes y aspectos de la formulación

Su transporte depende de sistemas como OCTN2 y de la conservación renal. Carne y lácteos son fuentes alimentarias; la síntesis endógena cubre habitualmente las necesidades de adultos sanos. La absorción desde alimentos y suplementos difiere, por lo que igual cantidad ingerida no garantiza igual disponibilidad. [R11,R71]

Aplicaciones de interés

Motilidad espermática La asociación con acetil L-carnitina mostró beneficios en hombres con alteraciones seminales. [R53]

Vitalidad en edades avanzadas La investigación geriátrica incluye cambios favorables en fatiga y composición corporal en centenarios. [R67]

Déficit primario La reposición en deficiencia de carnitina es una aplicación metabólica especializada. [R11]

Cantidades por aplicación

Motilidad espermática L-carnitina 2 g/día más acetil L-carnitina 1 g/día, por vía oral.

Duración y valoración: 6 meses. Intervención combinada en hombres con alteraciones seminales. Registrar seminograma y objetivo reproductivo; motilidad y embarazo son desenlaces diferentes. [R53]

Fatiga en centenarios 2 g/día de L-carnitina oral.

Duración y valoración: 6 meses. Ensayo en una población de edad muy avanzada; constituye una referencia de investigación geriátrica para fatiga y función. [R67]

Peso en obesidad y diabetes tipo 2 con tratamiento farmacológico 2 g/día de L-carnitina oral añadida a orlistat.

Duración y valoración: 12 meses. Ensayo con tratamiento farmacológico y manejo de diabetes. Beneficio de la combinación; no se atribuye a carnitina aislada ni a acetil L-carnitina [R98]

Estudios y resultados observados

Lenzi y colaboradores, 2004. Sesenta hombres con alteraciones seminales fueron incluidos; cincuenta y seis completaron el estudio. La combinación de 2 g diarios de L-carnitina y 1 g de acetil L-carnitina durante seis meses mejoró especialmente la motilidad en participantes con valores iniciales bajos. El resultado medido fue seminal y la intervención fue combinada. [R53]

Malaguarnera y colaboradores, 2007. Un ensayo en centenarios encontró mejorías en medidas de fatiga y composición corporal. Su interés es la nutrición geriátrica en una población muy seleccionada. Los resultados de esta edad y condición se interpretan con su contexto. [R67]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Peso y composición corporal Derosa y colaboradores estudiaron durante un año 2 g diarios de L-carnitina añadidos a orlistat en adultos con obesidad y diabetes tipo 2. El grupo combinado presentó una mayor reducción de peso y mejoras metabólicas. Es una aplicación complementaria en un contexto farmacológico concreto; el resultado no describe carnitina aislada ni una pauta general de adelgazamiento. [R98]

Fatiga física y mental y función cognitiva El ensayo en centenarios con 2 g diarios durante seis meses comunicó mejorías de fatiga y de medidas cognitivas. Recupera el interés por vitalidad y envejecimiento, con una población muy particular. Alzheimer, síndrome de fatiga crónica y deportistas requieren estudios propios. [R67]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Resistencia deportiva y recuperación Se mantiene la pregunta sobre utilización de grasas, resistencia y fatiga en deportistas. La incorporación al músculo y la duración de la intervención importan, además del entrenamiento y la dieta. El papel mitocondrial orienta el mecanismo; la dosis del ensayo geriátrico responde a otra población. [R67]

Presión arterial y función cardíaca Se recupera el interés por energía del músculo cardíaco y circulación. El tratamiento del déficit primario constituye un contexto específico; hipertensión y otras cardiopatías requieren ensayos propios y coordinación clínica. La posible mejora de biomarcadores se distingue de reducción de eventos o mortalidad. [R11]

Deterioro cognitivo y Alzheimer El objetivo propuesto es estudiar memoria y funcionamiento diario durante el envejecimiento. La señal observada en centenarios justifica preguntas adicionales, pero los estudios de L-carnitina y acetil L-carnitina describen preparados distintos. La prevención de Alzheimer requiere datos específicos a largo plazo. [R67]

Síndrome de fatiga crónica Se conserva como aplicación posible dirigida a energía y función cotidiana. Su evaluación necesita un diagnóstico definido y medidas de fatiga, tolerancia al esfuerzo y calidad de vida. La mejoría de cansancio en edades muy avanzadas no establece la misma respuesta en este síndrome. [R67]

Perspectivas y expectativas de beneficio

El interés por energía, composición corporal y rendimiento nace de su función en el metabolismo de ácidos grasos. Las respuestas de los estudios deportivos son variables; en control del peso, los resultados se interpretan junto con dieta, actividad y tratamientos asociados. La fertilidad masculina ofrece una aplicación complementaria interesante cuando se estudia la motilidad espermática. El cansancio y la salud cerebral requieren diferenciar edad, causa y formulación, incluyendo la forma acetilada.

Precauciones y seguimiento

Puede causar molestias gastrointestinales y olor corporal característico. Revisar enfermedad renal, medicación y diagnóstico. No confundir carnitina con creatina ni extrapolar entre levocarnitina, acetil carnitina y otros derivados.

Revisar antecedentes de convulsiones, enfermedad renal y tratamientos como valproato. Las molestias digestivas y el olor corporal son efectos descritos; la interpretación cardiovascular de metabolitos como TMAO continúa en investigación. [R71]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

o6 Acetil L-carnitina

Derivado acetilado de carnitina

Función nerviosa y fatiga

Identidad y base bioquímica

La acetil L-carnitina o ALC participa en el intercambio de grupos acetilo y metabolismo energético. Se distingue de levocarnitina; sus resultados clínicos se estudian por indicación.

Fuentes y aspectos de la formulación

La forma acetilada interviene en intercambio de grupos acetilo. Compartir la palabra carnitina no convierte todas las sales y derivados en equivalentes clínicos. Al leer un estudio se conserva la denominación exacta y se distingue una intervención aislada de la combinación con levocarnitina. [R53,R71]

Aplicaciones de interés

Neuropatía diabética Interés en dolor y función nerviosa, con señales favorables en ensayos de larga duración. [R12]

Fatiga en mayores Un estudio en mayores de 70 años observó cambios favorables en fatiga y funcionamiento. [R68]

Fertilidad masculina Aplicación complementaria en combinación con L-carnitina para parámetros seminales. [R53]

Cantidades por aplicación

Neuropatía diabética dolorosa 500 o 1 000 mg por toma, tres veces al día: 1,5 o 3 g/día de acetil L-carnitina.

Duración y valoración: 52 semanas en los ensayos analizados. Señal favorable sobre dolor y algunos parámetros nerviosos. El rango 1,5–3 g/día pertenece a neuropatía diabética, con seguimiento clínico. [R12]

Motilidad espermática en combinación 1 g/día de acetil L-carnitina junto con 2 g/día de L-carnitina.

Duración y valoración: 6 meses. Conservar ambos ingredientes y sus cantidades al interpretar el resultado. [R53]

Estudios y resultados observados

Sima y colaboradores, 2005. El análisis de dos ensayos en neuropatía diabética encontró señales favorables en dolor y parámetros nerviosos con 500 o 1 000 mg tres veces al día. Otro estudio en 96 mayores de 70 años comunicó mejorías de fatiga y funcionamiento. Cada resultado se interpreta según la causa del problema y la población. [R12,R68]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Vitalidad y funcionamiento en mayores La investigación de fatiga geriátrica ofrece un punto de conexión entre energía, funcionamiento cotidiano y salud cerebral. Conviene registrar por separado fatiga, memoria, atención y capacidad física; una mejora en una dimensión no demuestra prevención de demencia. Se conserva la diferenciación entre L-carnitina y su forma acetilada. [R68]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Síndrome de fatiga crónica Se conserva esta aplicación propuesta en el original como línea de investigación específica. Interesa evaluar fatiga, tolerancia al esfuerzo y funcionamiento cotidiano con diagnóstico bien definido. Los resultados en fatiga geriátrica no establecen una pauta para este síndrome.

Memoria aprendizaje y atención Se recupera el desarrollo de estas tres funciones como objetivos diferentes. La participación en metabolismo energético ofrece una base para estudiar rendimiento cognitivo, pero la evaluación debe medir tareas cognitivas y autonomía, además de fatiga. El seguimiento y la selección de pacientes determinan la utilidad clínica posible.

Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas Se conserva la posibilidad de investigar apoyo neuronal y evolución cognitiva. Es importante separar tratamiento de síntomas, mantenimiento funcional y prevención de enfermedad. La identidad de la forma acetilada y la situación neurológica deben constar en el ensayo antes de trasladar resultados a una recomendación.

Resistencia deportiva y fatiga muscular El original propone apoyo energético durante esfuerzo y recuperación. Se mantiene esta línea con desenlaces deportivos específicos, diferenciada de fatiga geriátrica y dolor neuropático. Las cantidades de esas indicaciones no establecen una pauta ergogénica.

Peso y metabolismo de grasas Se recupera el interés por composición corporal y aprovechamiento energético. Los ensayos de L-carnitina combinada con otros tratamientos no se trasladan a acetil L-carnitina. La posible reducción de grasa exige pruebas de esta forma concreta y seguimiento de masa magra. [R98]

Equilibrio antioxidante defensas e infecciones Se conservan los objetivos de protección celular y apoyo inmunitario, diferenciando marcadores oxidativos de resultados clínicos. Interesa estudiar si la intervención mejora funcionamiento o reduce infecciones en una población definida. La condición de compuesto endógeno no sustituye la valoración de seguridad.

Perspectivas y expectativas de beneficio

Las aplicaciones neurológicas y la fatiga en personas mayores constituyen áreas de estudio de especial interés. Memoria, atención, dolor neuropático y vitalidad son resultados diferentes y conviene registrarlos por separado. Su relación con metabolismo neuronal permite formular hipótesis sobre deterioro cognitivo, cuya confirmación requiere ensayos adecuados. La elección entre levocarnitina y acetil L-carnitina se realiza a partir de la finalidad y del preparado estudiado; peso, deporte e inmunidad siguen necesitando evidencia específica para esta forma.

Precauciones y seguimiento

Seleccionar según la causa de neuropatía y los tratamientos recibidos. Registrar dolor, sensibilidad y función; la seguridad en neuropatía diabética y durante quimioterapia se valora por separado.

Además del contexto oncológico, revisar tolerancia digestiva, antecedentes neurológicos y medicación. Una respuesta favorable en fatiga geriátrica se evalúa junto con las causas tratables del cansancio.

SWOG S0715, 2013, evaluó 3 g diarios durante quimioterapia con taxanos. El resultado principal a doce semanas fue similar entre grupos; a veinticuatro semanas apareció mayor neuropatía con el suplemento. El seguimiento a dos años corresponde a las mismas participantes y mantuvo una señal desfavorable. Esta información orienta a evitar ALC para esa finalidad preventiva. [R13,R70]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

07 Cisteína y N-acetilcisteína

Aminoácido azufrado y derivado acetilado

Defensa redox y aplicaciones de NAC

Identidad y base bioquímica

La cisteína participa en proteínas, puentes disulfuro y síntesis de glutatión. No es universalmente esencial: su disponibilidad depende también del metabolismo de metionina y de la situación fisiológica. La N-acetilcisteína o NAC es un derivado con usos farmacológicos propios; no equivale simplemente a cisteína dietética.

Fuentes y aspectos de la formulación

Los grupos tiol de cisteína pueden formar enlaces disulfuro, relevantes en estructura proteica. En glutatión, el grupo tiol de cisteína participa en la química redox. NAC tiene además actividad mucolítica sobre secreciones. Cisteína dietética, NAC oral y acetilcisteína intravenosa tienen finalidades y exposiciones distintas. [R14,R15]

Aplicaciones de interés

Aplicación respiratoria NAC tiene actividad mucolítica y se ha investigado en reducción de exacerbaciones de EPOC. [R15]

Conductas repetitivas Ensayos en tricotilomanía y excoriación ofrecen resultados clínicos de interés. [R16,R52]

Defensa redox La cisteína es sustrato para glutatión y NAC se estudia también dentro de combinaciones de precursores. [R26]

Cantidades por aplicación

EPOC y prevención de exacerbaciones NAC oral 600 mg dos veces al día: 1 200 mg/día.

Duración y valoración: 12 meses. PANTHEON estudió NAC como complemento en EPOC moderada o grave. La pauta corresponde al derivado NAC, no a cisteína libre. [R15]

Tricotilomanía en adultos NAC oral 1 200–2 400 mg/día según el protocolo del ensayo.

Duración y valoración: 12 semanas. Aplicación clínica investigada con seguimiento de conductas repetitivas y tolerancia; no pauta de automanejo de cualquier trastorno de ansiedad. [R16]

Excoriación compulsiva NAC oral 1 200–3 000 mg/día en el protocolo estudiado.

Duración y valoración: 12 semanas. Referencia de un ensayo para una conducta y un diagnóstico definidos. La valoración corresponde al equipo tratante. [R52]

Parámetros seminales en infertilidad idiopática 600 mg/día de NAC oral.

Duración y valoración: 3 meses. Referencia de ensayo con evaluación seminal; no garantiza embarazo y requiere estudio de ambos miembros de la pareja [R88]

Inducción de ovulación en ovario poliquístico 1,2 g/día de NAC oral añadida al protocolo con clomifeno.

Duración y valoración: 5 días desde el día 3 del ciclo. Intervención ginecológica con fármacos, ecografía y desencadenamiento de ovulación; no es un protocolo autónomo de NAC ni una pauta para el embarazo [R97]

Estudios y resultados observados

PANTHEON, 2014. En EPOC moderada o grave se estudiaron 600 mg de NAC dos veces al día durante un año y se observó una reducción de exacerbaciones en el contexto del ensayo. Grant, 2009, encontró mejoría de tricotilomanía en adultos con un protocolo de doce semanas y 1 200 a 2 400 mg diarios. El ensayo de excoriación de 2016 añade otra aplicación investigada en conductas repetitivas. [R15,R16,R52]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Bronquitis crónica y EPOC Se recupera la aplicación respiratoria del original vinculándola al efecto sobre secreciones y al ensayo PANTHEON. La reducción de exacerbaciones observada con NAC se interpreta dentro del tratamiento respiratorio y de la población estudiada. Asma y fibrosis quística se desarrollan como preguntas específicas más adelante. [R15]

Calidad seminal y fertilidad masculina Ciftci y colaboradores asignaron a 120 hombres con infertilidad idiopática a NAC o placebo. Con 600 mg diarios durante tres meses se comunicaron mejoras de volumen, motilidad y viscosidad seminal y del equilibrio oxidativo. Los parámetros seminales son resultados intermedios; la probabilidad de embarazo depende de la pareja y de otras causas. [R88]

Ovulación en síndrome de ovario poliquístico Salehpour y colaboradores estudiaron NAC como complemento de clomifeno en 180 mujeres con infertilidad y síndrome de ovario poliquístico. Se observaron resultados favorables de inducción ovulatoria en ese protocolo. Es una aplicación de reproducción asistida bajo seguimiento ginecológico, que distingue ovulación, embarazo y nacido vivo. [R97]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Asma y fibrosis quística Se recuperan como aplicaciones respiratorias diferenciadas de bronquitis crónica y EPOC. El interés se centra en secreciones, equilibrio redox e inflamación. La vía oral y la inhalada tienen perfiles distintos; en asma es especialmente relevante el riesgo de broncoespasmo con preparados inhalados. La pauta debe depender de evidencia específica y supervisión respiratoria.

Hígado toxinas alcohol y hepatitis El papel de NAC en el manejo médico de intoxicación por paracetamol ayuda a entender su interés hepático. El original también propone apoyo frente a alcohol y hepatitis, que se conservan como preguntas distintas. La investigación debe valorar función hepática y evolución clínica; la NAC no sustituye tratamientos de hepatitis ni la atención urgente a una intoxicación.

Alzheimer Parkinson y protección neuronal La reposición de precursores de glutatión ofrece una vía para estudiar estrés oxidativo y función nerviosa. Se recuperan ambas enfermedades como posibilidades de investigación, distinguiendo marcadores cerebrales de memoria, movilidad y progresión. Un cambio redox aislado no fija una dosis neuroprotectora.

Depresión y ansiedad Se conserva el interés por NAC como posible complemento en salud mental. Los resultados de tricotilomanía o excoriación amplían el campo, pero cada diagnóstico necesita su propio respaldo. La selección y el seguimiento se realizan junto con la atención clínica y la medicación existente. [R16,R52]

Cisteína para cabello piel y defensas Se recupera la comparación del original entre el aminoácido y NAC. La cisteína contribuye a componentes de tejidos y al metabolismo del glutatión; ese papel nutricional invita a estudiar cabello, piel y función inmunitaria. Los preparados de cisteína y NAC necesitan valoración separada, con cantidades específicas por establecer.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La cisteína contribuye a la nutrición y a la síntesis de glutatión; NAC añade aplicaciones farmacológicas y clínicas propias. Los usos respiratorios y las conductas repetitivas cuentan con estudios identificables. Fertilidad, trastornos del ánimo y enfermedades neurodegenerativas son áreas investigadas con resultados dependientes del diagnóstico y del tratamiento asociado. El apoyo hepático se describe con su causa concreta, especialmente la intoxicación por paracetamol, y se distingue de la expresión inespecífica desintoxicación.

Precauciones y seguimiento

Molestias digestivas; precaución según vía, asma y tratamientos. Puede aumentar efectos de nitratos sobre presión arterial y cefalea. La vía intravenosa tiene riesgos y controles propios. En oncología no se añade por la etiqueta antioxidante sin consultar.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

o8 Fenilalanina

Aminoácido esencial aromático

Precursores y selección del contexto

Identidad y base bioquímica

La fenilalanina se convierte en tirosina mediante fenilalanina hidroxilasa y cofactores específicos. Desde tirosina parten rutas hacia catecolaminas y melanina. Una alteración de la conversión cambia por completo el significado de suplementar un precursor.

Fuentes y aspectos de la formulación

La conversión a tirosina requiere fenilalanina hidroxilasa y tetrahidrobiopterina, BH₄. En fenilcetonuria se controla la ingesta porque el exceso puede acumularse; al mismo tiempo, sigue siendo un nutriente esencial. Los alimentos para usos médicos ajustan proteína y aminoácidos a esa situación concreta. [R17]

Aplicaciones de interés

Pigmentación Su relación con tirosina y melanina apoya la investigación de L-fenilalanina asociada a fototerapia en vitíligo. [R18,R75]

Nutrición esencial Su aporte se valora dentro de la dieta; en fenilcetonuria el ajuste es una intervención metabólica especializada. [R01,R17]

Cantidades por aplicación

Repigmentación en vitíligo con fototerapia L-fenilalanina oral 50 mg/kg por administración, asociada a UVA programada por dermatología.

Duración y valoración: Protocolos históricos durante varios meses. La concentración plasmática máxima se observó a los 30–45 minutos. Ejemplo de cálculo: 70 kg × 50 mg/kg = 3 500 mg por administración. La pauta y la radiación se controlan en dermatología. [R75]

Selección de dosis en investigación de vitíligo El trabajo de 1994 plantea estudiar cantidades inferiores a 50 mg/kg/día.

Duración y valoración: Ensayos de 6 y 18 meses. Es una propuesta de investigación de los autores; todavía no define una dosis mínima eficaz ni una pauta autónoma de repigmentación. [R18]

Saciedad e ingesta en una comida experimental 10 g de L-fenilalanina oral, 20 minutos antes de la comida.

Duración y valoración: Una administración por condición experimental. Cantidad alta en seis adultos de peso normal. Describe investigación fisiológica y no una pauta de adelgazamiento; evitar en fenilcetonuria [R93]

Estudios y resultados observados

Un trabajo de 1994 incluyó una fase abierta y una pequeña fase doble ciego de fenilalanina con UVA en vitíligo. La combinación, la antigüedad y el tamaño limitan la conclusión. Es una línea histórica de interés dermatológico, no una indicación rutinaria. [R18]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Saciedad y regulación de la ingesta Un experimento en seis adultos de peso normal relacionó una toma de L-fenilalanina con liberación de colecistoquinina y menor ingesta en una comida. Recupera la pregunta sobre apetito con una medida humana concreta. Su corta duración y la cantidad alta empleada sitúan el trabajo en investigación fisiológica, pendiente de estudios de pérdida de peso sostenida. [R93]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Ánimo y depresión Se conserva la propuesta basada en la ruta hacia tirosina y catecolaminas. La posibilidad clínica exige estudiar síntomas, funcionamiento y seguridad en personas con diagnóstico definido. La existencia de un precursor no determina cuánto neurotransmisor se produce ni establece una dosis antidepresiva.

Dolor crónico y osteoartritis Se recupera el objetivo analgésico, manteniendo la distinción entre L-fenilalanina, D-fenilalanina y mezclas DL. Son intervenciones diferentes y sus mecanismos propuestos no se intercambian. Para dolor por artrosis se necesitan ensayos con medidas de dolor y función y una pauta identificable.

Rendimiento y resistencia deportiva Se mantiene como pregunta del manual: si una intervención sobre disponibilidad de precursores modifica fatiga o rendimiento. El entrenamiento, la prueba y la dieta deben definirse. La cantidad experimental de saciedad corresponde a otra finalidad y no establece una pauta deportiva. [R93]

Memoria aprendizaje y atención Se conserva el interés cognitivo, con evaluación por tareas y funcionamiento cotidiano. La fenilcetonuria modifica de forma fundamental el manejo de fenilalanina y exige control especializado de la ingesta. Esa precaución debe preceder a cualquier propuesta de suplementación. [R17]

Perspectivas y expectativas de beneficio

La conversión a tirosina explica el interés por ánimo, atención y adaptación al esfuerzo. El estudio de estas aplicaciones requiere comprobar beneficios en personas, además de conocer la ruta. La investigación histórica en vitiligo ofrece un ejemplo de combinación con fototerapia. Para dolor, apetito y rendimiento, la forma química L o DL, el comparador y la medida clínica son decisivos. La fenilcetonuria ilustra una intervención nutricional en la que el objetivo consiste en ajustar cuidadosamente el aporte.

Precauciones y seguimiento

En déficit de fenilalanina hidroxilasa y durante planificación de embarazo en personas afectadas, el control metabólico es esencial. L, D y DL describen formulaciones diferentes; no se deduce eficacia comparándolas solo por el nombre.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

09 Glicina

Aminoácido no esencial y mediador nervioso

Descanso y tejido conectivo

Identidad y base bioquímica

La glicina no tiene un carbono alfa quiral porque su cadena lateral es un hidrógeno. Participa en colágeno, glutatión, hemo, purinas y creatina. En neurotransmisión puede actuar como mediador inhibitorio y como coagonista en receptores NMDA, según el sistema.

Fuentes y aspectos de la formulación

La serina puede contribuir a formar glicina mediante una reacción relacionada con folato y vitamina B6. La síntesis endógena convive con el aporte alimentario. Gelatina y colágeno tienen mucha glicina, pero su composición no corresponde a una proteína completa que sustituya toda fuente proteica de la dieta. [R01]

Aplicaciones de interés

Descanso Los ensayos de sueño corto ofrecen señales sobre fatiga y vigilancia al día siguiente. [R19]

Equilibrio redox Se estudia sola en síndrome metabólico y junto con NAC en mayores. [R56,R26]

Confort articular Forma parte de la fórmula 6AA estudiada para molestias de rodilla. [R74]

Cantidades por aplicación

Descanso y funcionamiento tras dormir poco 3 g de glicina oral antes de acostarse.

Duración y valoración: 3 noches en el ensayo de restricción parcial de sueño. Valorar fatiga y vigilancia al día siguiente, además del sueño percibido. [R19]

Síndrome metabólico y equilibrio redox 15 g/día de glicina oral.

Duración y valoración: 3 meses. Dosis clínica investigada elevada. Los cambios fueron en marcadores redox y, en varones, presión sistólica; precisa supervisión y revisión de tolerancia. [R56]

GlyNAC en investigación del envejecimiento 100 mg/kg/día de glicina más 100 mg/kg/día de NAC.

Duración y valoración: 16 semanas. Combinación experimental: para 70 kg son 7 g/día de cada componente. No equivale a glutatión oral ni establece una pauta general antienvejecimiento. [R26]

Estudios y resultados observados

Bannai y colaboradores, 2012. En voluntarios sanos con restricción parcial de sueño durante tres noches se estudiaron 3 g antes de acostarse frente a placebo. Se observaron cambios favorables en fatiga y vigilancia al día siguiente. El componente animal del trabajo estudió mecanismos circadianos y no encontró cambios de melatonina; conviene separar ambas partes. [R19]

Díaz Flores y colaboradores, 2013. Un ensayo en 60 personas con síndrome metabólico estudió 15 g diarios durante tres meses. Se comunicaron cambios en estrés oxidativo y presión sistólica. Son resultados exploratorios sobre marcadores y presión, con una exposición elevada que exige contexto clínico. [R56]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Sueño y recuperación cotidiana Los ensayos de sueño permiten estudiar descanso y funcionamiento al día siguiente con una cantidad concreta. La hipótesis de recuperación muscular se beneficia de distinguir sueño, dolor después del esfuerzo, fuerza y masa magra. Los resultados de GlyNAC en mayores corresponden a glicina combinada con NAC. [R19,R26]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Rendimiento y recuperación muscular Se recupera la propuesta de favorecer recuperación, reducir fatiga y apoyar entrenamiento. La glicina participa en rutas metabólicas relevantes, pero los resultados de descanso, metabolismo o GlyNAC no definen por sí solos una dosis deportiva de glicina aislada. Interesa medir fuerza y recuperación tras cargas reproducibles. [R19,R26]

Masa muscular y sarcopenia Se conserva el objetivo de mantener músculo y autonomía en mayores. La investigación debe distinguir masa magra, fuerza y capacidad funcional, y considerar la ingesta total y el ejercicio de fuerza. Los resultados de combinaciones se atribuyen al preparado completo. [R26]

Piel y tejido conectivo Su abundancia en colágeno proporciona una base nutricional para investigar hidratación, elasticidad y reparación. Se mantiene la aplicación posible, diferenciando glicina libre de péptidos de colágeno. La cantidad para un resultado cutáneo específico permanece por establecer en esta revisión.

Inmunidad inflamación e infecciones Se recupera el interés por regulación inflamatoria y disponibilidad para síntesis de glutatión. Los desenlaces clínicos relevantes incluyen infecciones y funcionamiento inmunitario, junto con biomarcadores. En cáncer se necesita coordinación oncológica; una señal antioxidante no equivale a protección frente al tumor.

Síndrome de fatiga crónica Se conserva esta aplicación posible del original. El beneficio buscado sería mejorar fatiga y función diaria, con medidas apropiadas para ese diagnóstico. Los ensayos breves de sueño o de combinaciones en mayores plantean preguntas útiles, pero no establecen una pauta para el síndrome. [R19,R26]

Perspectivas y expectativas de beneficio

El descanso constituye una de las aplicaciones humanas más accesibles para el estudio de glicina. Su participación en colágeno y glutatión permite relacionarla con reparación y equilibrio redox. Para apoyar músculo y piel, se estudia dentro del estado nutricional completo y se distingue la molécula aislada de los péptidos de colágeno. Los resultados de GlyNAC corresponden a una combinación específica. El beneficio inmunitario debe expresarse mediante resultados concretos, como infecciones o función clínica, además de biomarcadores.

Precauciones y seguimiento

Revisar tolerancia digestiva, medicación y finalidad. En trastornos metabólicos o psiquiátricos no se trasladan dosis elevadas de investigación sin especialista. No enseñar que un suplemento que relaja siempre aumenta todo tipo de inhibición cerebral.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

10 Glutamina

Aminoácido de necesidad condicionada

Intestino y situaciones de mayor demanda

Identidad y base bioquímica

La glutamina transporta nitrógeno y participa en síntesis de nucleótidos, equilibrio ácido base y metabolismo de enterocitos y células inmunitarias. Su importancia fisiológica no significa que todas las enfermedades intestinales compartan una misma respuesta a suplementarla.

Fuentes y aspectos de la formulación

Tiene un grupo amino y otro nitrógeno en su grupo amida. Puede donar nitrógeno en biosíntesis y participar en producción renal de amonio. El metabolismo intestinal consume parte del aporte oral; por eso, vía, situación orgánica y preparación influyen en la exposición. [R01,R23]

Aplicaciones de interés

Síntomas intestinales Aplicación de interés en intestino irritable con diarrea posinfecciosa e hiperpermeabilidad documentada. [R20]

Hematología La glutamina farmacéutica se ha estudiado para reducir crisis de dolor y hospitalizaciones en enfermedad falciforme. [R22]

Nutrición clínica La situación orgánica y la vía orientan su selección en estados de mayor demanda.

Cantidades por aplicación

Intestino irritable con diarrea posinfecciosa e hiperpermeabilidad 5 g de L-glutamina oral tres veces al día: 15 g/día.

Duración y valoración: 8 semanas. Protocolo de una población diagnosticada y seleccionada; registrar síntomas, deposiciones y respuesta. [R20]

Enfermedad falciforme L-glutamina farmacéutica oral: 5 g por toma si el peso es inferior a 30 kg; 10 g si es de 30–65 kg; 15 g si supera 65 kg. Dos tomas al día.

Duración y valoración: 48 semanas en los ensayos; seguimiento por hematología. Pauta de la ficha estadounidense de Endari de 2025, con máximo de 30 g/día; el ensayo describe una exposición aproximada de 0,3 g/kg por dosis. Es tratamiento especializado, no un rango digestivo o deportivo. [R22,R83]

Dolor y recuperación de fuerza tras ejercicio excéntrico 0,3 g/kg/día de L-glutamina oral junto con 0,3 g/kg/día de maltodextrina.

Duración y valoración: Una toma diaria durante 72 horas. Ensayo de 16 adultos. Para 70 kg, 21 g/día de glutamina, en un protocolo breve; no se prolonga por analogía ni se aplica a enfermedad crítica [R91]

Estudios y resultados observados

Zhou y colaboradores, 2019. En personas con intestino irritable con diarrea tras infección e hiperpermeabilidad medida, 5 g tres veces al día durante ocho semanas produjeron una respuesta sintomática favorable. Completaron el estudio 106 personas. La respuesta definida por el protocolo se observó en el 79,6 por ciento del grupo glutamina y en el 5,8 por ciento del grupo placebo. La diferencia merece confirmación en muestras más amplias y conserva la selección diagnóstica del ensayo. [R20]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Recuperación muscular después del ejercicio Legault y colaboradores estudiaron 16 adultos después de ejercicio excéntrico de cuádriceps. La suplementación durante 72 horas produjo señales favorables en dolor muscular y recuperación de fuerza. El efecto se estudió en una prueba aguda, con diferencias entre sexos; queda por precisar su utilidad durante programas prolongados de entrenamiento. [R91]

Salud intestinal Se mantiene el interés por mucosa, barrera intestinal y recuperación digestiva. El ensayo de diarrea posinfecciosa aporta una aplicación humana concreta. La enfermedad inflamatoria intestinal del manuscrito original se conserva como otra pregunta clínica, con diagnóstico y desenlaces propios. [R20]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Enfermedad inflamatoria intestinal Se recupera esta indicación concreta junto al desarrollo de la barrera intestinal. La función de sustrato para células intestinales permite formular hipótesis sobre reparación de mucosa, pero remisión clínica, inflamación y cicatrización endoscópica necesitan estudios específicos. La pauta de intestino irritable posinfeccioso no se traslada automáticamente. [R20]

Defensas y prevención de infecciones Se conserva el interés por células inmunitarias y situaciones de demanda nutricional. El resultado deseado es un beneficio clínico, especialmente en personas vulnerables; cáncer y enfermedad crítica requieren selección especializada. La advertencia sobre pacientes críticos se conserva por su importancia para interpretar seguridad. [R23]

Apetito saciedad y pérdida de peso Se recupera la propuesta de explorar señales intestinales y balance energético. El objetivo sería mejorar composición corporal y hábitos sin comprometer masa muscular. La cantidad para un programa de pérdida de peso no se deduce de los ensayos de diarrea o recuperación deportiva.

Memoria aprendizaje y función cognitiva La participación de glutamina en el metabolismo nervioso ofrece contexto para esta posibilidad. La regulación de glutamato y GABA es compleja: aumentar un precursor no implica aumentar de forma beneficiosa un neurotransmisor. Se mantiene el objetivo de estudiar cognición con dosis y desenlaces propios.

Perspectivas y expectativas de beneficio

El enfoque intestinal es especialmente pertinente cuando se identifica el cuadro estudiado: diarrea posinfecciosa, diagnóstico de intestino irritable y permeabilidad medida. Nutrición clínica, mucositis y enfermedad falciforme añaden contextos propios de investigación y aplicación especializada. La recuperación muscular, el peso y la cognición se valoran con estudios de esos desenlaces. Esta diversidad ayuda a comprender que necesidad metabólica, cantidad administrada, vía y función orgánica determinan la respuesta.

Precauciones y seguimiento

No usar REDOXS para negar todos los usos ni un ensayo intestinal para asegurar seguridad universal. Enfermedad crítica, disfunción orgánica y oncología exigen valoración específica. La permeabilidad medida en un estudio no valida diagnosticarla por síntomas inespecíficos.

REDOXS estudió un esquema enteral e intravenoso en pacientes críticos con fallo multiorgánico y encontró mayor mortalidad hospitalaria y a seis meses con glutamina. La enfermedad crítica y la disfunción orgánica cambian la selección y la seguridad; este contexto se mantiene separado de los ensayos intestinales ambulatorios. [R23]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

11 Glutación

Tripéptido de glutamato cisteína y glicina

Reservas antioxidantes y resultados funcionales

Identidad y base bioquímica

El glutatión reducido o GSH participa en defensa redox y conjugación. Las glutatión peroxidadas utilizan GSH y generan glutatión oxidado o GSSG; la glutatión reductasa y NADPH contribuyen a recuperarlo. No es un aminoácido aislado y tampoco un antídoto universal.

Fuentes y aspectos de la formulación

La síntesis ocurre mediante dos pasos enzimáticos dependientes de energía: formación de gamma glutamylcisteína y adición de glicina. La cantidad de GSH refleja síntesis, uso, transporte y reciclaje. Conviene distinguir glutatión reducido, preparados liposomales y aporte de precursores; no tienen intercambiabilidad demostrada por el nombre. [R25–R27]

Aplicaciones de interés

Reservas antioxidantes El aporte oral puede aumentar glutatión medido en varios compartimentos corporales. [R25]

Envejecimiento saludable La combinación de precursores GlyNAC abre una línea de investigación sobre equilibrio redox y función física. [R26]

Cantidades por aplicación

Aumento de reservas corporales 250 o 1 000 mg/día de glutatión oral.

Duración y valoración: 6 meses. Dos cantidades ensayadas para biomarcadores de disponibilidad y estado redox. La respuesta medida no es una indicación general de tratamiento de enfermedades. [R25]

Precursores GlyNAC en mayores Glicina 100 mg/kg/día más NAC 100 mg/kg/día.

Duración y valoración: 16 semanas. Ensayo pequeño con resultados redox y funcionales. Se trata de otra intervención, sin equivalencia en mg con el glutatión directo. [R26]

Hígado graso en un estudio piloto 300 mg/día de glutatión oral.

Duración y valoración: 4 meses, después de 3 meses de intervención sobre hábitos. Estudio abierto sin control; descenso de ALT como señal inicial. Seguimiento hepático y de tolerancia; no demuestra resolución de fibrosis [R92]

Estudios y resultados observados

Richie y colaboradores, 2015. Ensayo doble ciego en 54 adultos no fumadores: 250 o 1 000 mg diarios de glutatión oral durante seis meses. Aumentaron las reservas medidas en distintos compartimentos; en el grupo de mayor cantidad se comunicaron incrementos aproximados del 30 al 35 por ciento en varias medidas celulares y plasmáticas frente al inicio. El objetivo principal fue disponibilidad de glutatión. [R25]

Kumar y colaboradores, 2023. Veinticuatro mayores fueron asignados a GlyNAC o alanina durante dieciséis semanas, con doce por grupo. Se observaron mejoras en variables redox, metabólicas y funcionales. El tamaño reducido y el número de medidas hacen especialmente valiosa la confirmación independiente. [R26]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Apoyo hepático en hígado graso Honda y colaboradores estudiaron 300 mg diarios durante cuatro meses, después de tres meses de intervención sobre alimentación y ejercicio. Completaron el protocolo 29 personas y se observó descenso de ALT. Al ser un piloto abierto sin grupo control, constituye una señal inicial que merece confirmación; el cambio de una enzima no equivale a resolución de fibrosis. [R92]

Envejecimiento y equilibrio antioxidante Se conserva el interés por un envejecimiento saludable. El ensayo de glutatión oral evalúa reservas del compuesto, y los estudios de GlyNAC evalúan otra intervención y resultados adicionales. Son vías complementarias de investigación, con formulaciones y expectativas que deben mantenerse diferenciadas. [R25,R26]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Daño hepático por alcohol toxinas y hepatitis Se conservan las aplicaciones del manuscrito junto con la nueva señal en hígado graso. Cada causa de daño hepático necesita evaluación y tratamiento específicos; el trabajo de hígado graso no estudió hepatitis vírica. La vía oral y la intravenosa representan intervenciones distintas. [R92]

Alzheimer Parkinson y deterioro cognitivo Se recupera la posibilidad de estudiar protección neuronal mediante equilibrio redox. Interesa medir memoria, función motora y evolución clínica, además de disponibilidad de glutatión. Los cambios de reservas en sangre no prueban una respuesta cerebral ni fijan una dosis en estas enfermedades. [R25]

Autoinmunidad y artritis reumatoide Se mantiene la propuesta de modular procesos oxidativos e inflamatorios. Su traducción clínica exige evaluar actividad de enfermedad, dolor y función junto al tratamiento de base. La autoinmunidad necesita regulación específica; la expresión apoyo inmunitario no significa estimular indiscriminadamente las defensas.

Apoyo durante quimioterapia y radioterapia El objetivo recuperado es proteger tejidos sanos y mejorar tolerancia al tratamiento, sin reducir su eficacia antitumoral. Se trata de una pregunta dependiente del tumor, fármaco, dosis y vía. Cualquier uso corresponde al equipo oncológico; no se presenta como protección universal ni como tratamiento del cáncer.

Vitalidad signos de envejecimiento y cognición Se mantiene el interés por bienestar, función y envejecimiento saludable. Es útil distinguir reservas antioxidantes, aspecto cutáneo, rendimiento cognitivo y autonomía. Los resultados de GlyNAC pertenecen a una combinación de precursores, no a glutatión oral aislado. [R25,R26]

Perspectivas y expectativas de beneficio

El enfoque ortomolecular puede estudiar el aporte directo, sus precursores y el reciclaje endógeno como estrategias diferentes. La investigación humana permite observar cambios de reservas y explorar qué personas responden mejor. Los objetivos relacionados con hígado, autoinmunidad, sistema nervioso y envejecimiento requieren estudios de cada enfermedad. Durante quimioterapia o radioterapia, el apoyo nutricional se coordina con oncología y con el objetivo del tratamiento, porque el equilibrio redox también participa en la biología tumoral.

Precauciones y seguimiento

No extrapolar del oral al intravenoso, ni de la concentración sanguínea a un beneficio clínico. La modificación de defensas redox puede tener significados distintos durante tratamientos oncológicos. Revisar finalidad, vía y supervisión.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

12 Histidina

Aminoácido esencial y precursor de histamina

Barrera cutánea y metabolismo

Identidad y base bioquímica

La histidina es esencial también en adultos. Su anillo imidazol participa en catálisis y amortiguación de protones. Es precursor de histamina y componente, junto con beta-alanina, de carnosina. La fisiología de histamina no convierte toda ingesta de histidina en un problema alérgico.

Fuentes y aspectos de la formulación

La descarboxilación de histidina produce histamina y requiere un cofactor derivado de B6. Su anillo imidazol permite captar y ceder protones. La relación con filagrina enlaza nutrición y barrera cutánea, pero una función fisiológica no predice la respuesta individual a suplementación. [R57]

Aplicaciones de interés

Barrera cutánea La relación con filagrina y el piloto de dermatitis atópica ofrecen una aplicación dermatológica prometedora. [R57]

Salud metabólica Se observaron mejorías en resistencia a la insulina y marcadores inflamatorios en mujeres con obesidad y síndrome metabólico. [R28]

Cantidades por aplicación

Dermatitis atópica en adultos 4 g de L-histidina oral una vez al día, disueltos en una bebida por la mañana.

Duración y valoración: Primera valoración a las 4 semanas del piloto. Se estudió gravedad del eccema con escalas SCORAD y POEM. Referencia preliminar para barrera cutánea. [R57]

Resistencia a la insulina en mujeres con obesidad y síndrome metabólico 4 g/día de histidina oral.

Duración y valoración: 12 semanas. Ensayo con mejorías de HOMA-IR y otros marcadores. El objetivo clínico y la monitorización metabólica se individualizan. [R28]

Fatiga mental y memoria de trabajo 1,65 g/día de L-histidina oral.

Duración y valoración: 2 semanas por intervención. Ensayo cruzado en 20 personas. Cantidad corroborada en tabla institucional japonesa que remite al ensayo; no pauta para demencia, libido o alergias [R95,R99]

Estudios y resultados observados

Feng y colaboradores, 2013. Ensayo aleatorizado y doble ciego en 100 mujeres con obesidad y síndrome metabólico; 92 completaron doce semanas. Se estudiaron 4 g diarios frente a placebo y se observaron mejoras en HOMA-IR y otros marcadores metabólicos e inflamatorios. El hallazgo informa sobre esa población y ese periodo. [R28]

Tan y colaboradores, 2017. Un piloto aleatorizado en 24 adultos con dermatitis atópica estudió histidina oral y encontró una señal favorable en gravedad del eccema. La conexión con filagrina lo convierte en una aplicación dermatológica de interés para seguir investigando. [R57]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Fatiga mental y rendimiento cognitivo Sasahara y colaboradores realizaron un ensayo cruzado con 20 personas con fatiga y alteración subjetiva del sueño. Tras dos semanas se observaron mejorías de fatiga, claridad mental, atención y velocidad en una tarea de memoria de trabajo. Es una señal humana útil para recuperar la aplicación cognitiva del original. [R95]

Piel y respuesta inflamatoria La investigación sobre dermatitis atópica y sobre parámetros metabólicos ofrece puntos de partida clínicos para estudiar barrera cutánea e inflamación. Se mantienen separadas de las hipótesis sobre cicatrización, artritis y alergia, que necesitan evaluación específica. [R28,R57]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Defensas e infecciones recurrentes La esencialidad de histidina y su relación con histamina justifican estudiar nutrición y respuesta inmunitaria. Se recupera la aplicación orientada a defensas, con necesidad de medir infecciones y función clínica en vez de asumir que más histamina significa mayor protección. La cantidad para este objetivo queda por establecer.

Cicatrización de heridas Se conserva la pregunta sobre reparación de tejidos y nutrición perioperatoria. La aplicación posible consiste en precisar si corregir un aporte insuficiente o añadir histidina mejora la evolución de heridas en personas seleccionadas. Los ensayos de dermatitis no fijan una pauta para cirugía o cicatrización. [R57]

Dolor articular artritis e inflamación Se recupera el interés por dolor e inflamación articular. Los resultados metabólicos o cutáneos ofrecen contexto, pero artritis reumatoide y artrosis requieren ensayos propios con actividad de enfermedad y función. El posible suplemento se estudia junto al abordaje clínico de la causa. [R28,R57]

Sueño y descanso Se mantiene esta aplicación del original como pregunta específica. El sistema histaminérgico participa en la regulación de vigilia; por ello, el interés por histidina y descanso debe comprobarse directamente y no explicarse como una simple producción de melatonina. El ensayo de fatiga mental no establece tratamiento del insomnio. [R95]

Libido deseo sexual y placer Se recuperan estos temas con desarrollo propio. La relación de histamina con circuitos nerviosos permite formular preguntas sobre respuesta sexual, pero esta revisión no ha verificado los ensayos descritos en el original sobre aumento de deseo o placer. Se conserva la aplicación posible con cantidad específica por establecer.

Erección lubricación y relaciones sexuales Se mantiene la pregunta sobre componentes vasculares y sensoriales de la respuesta sexual. Una evaluación útil distinguiría erección, lubricación, dolor y satisfacción, junto con factores hormonales, farmacológicos y emocionales. No se atribuyen a histidina los resultados de arginina ni se presupone un aumento de hormonas sexuales.

Frecuencia e intensidad del orgasmo Se recupera como objetivo de investigación independiente de libido y erección. Serían necesarios ensayos identificables con medidas de respuesta y satisfacción sexual. Las afirmaciones originales sobre aumento de oxitocina y mejora del orgasmo permanecen sin confirmar, de modo que la cantidad para aconsejar sigue por establecer.

Alergias rinitis alérgica y asma Se conserva el interés por modular inflamación y síntomas alérgicos, incluidos estornudos, congestión y secreción nasal. Histidina es precursora de histamina; no se asume que suplementarla reduzca histamina o aumente DAO. La aplicación posible requiere comprobar mecanismo, beneficio y tolerancia, especialmente en personas con síntomas relacionados con histamina.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La histidina ofrece un vínculo didáctico entre esencialidad, filagrina y barrera cutánea, además de resultados preliminares sobre resistencia a la insulina. La histamina tiene funciones reguladas en inmunidad, secreción y sistema nervioso. La relación entre ambas moléculas abre preguntas de investigación; no permite anticipar por sí sola una respuesta antialérgica. Las propuestas del manuscrito sobre libido, lubricación, orgasmo y hormonas sexuales permanecen como hipótesis sin una referencia clínica identificable en los materiales aportados.

Precauciones y seguimiento

La seguridad prolongada y la selección de personas para suplementación no se deducen de un ensayo breve. En cuadros atribuidos a histamina es necesario valorar diagnóstico y contexto, evitando prohibiciones generales basadas solo en el nombre del precursor.

Valorar la situación individual ante síntomas asociados a histamina, enfermedad hepática y tratamientos. La mejoría de dermatitis estudiada se refiere a barrera cutánea; no convierte histidina en un antihistamínico. [R57]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

13 Lisina

Aminoácido esencial y componente del colágeno

Herpes recurrente y suficiencia nutricional

Identidad y base bioquímica

La lisina forma parte de proteínas, participa en modificaciones del colágeno y contribuye a precursores de carnitina. Su grupo lateral permite interacciones y modificaciones de proteínas. El vínculo con tejido conectivo se refiere a nutrición suficiente y maduración regulada.

Fuentes y aspectos de la formulación

La lisina es esencial y exclusivamente cetogénica en su degradación. Las legumbres ayudan a complementar la menor proporción de lisina de muchos cereales. En una dieta habitual, la adecuación se evalúa sobre el patrón completo, sin exigir combinar alimentos específicos en cada bocado. [R01]

Aplicaciones de interés

Herpes recurrente Un ensayo encontró menos recurrencias y mejor evolución de los episodios. La respuesta se valora mediante registro de frecuencia y duración. [R29]

Estrés La combinación con arginina se ha investigado con resultados favorables en determinadas medidas de ansiedad. [R54]

Suficiencia nutricional Es útil revisar su aporte en dietas dominadas por cereales y en situaciones de mayor demanda. [R01]

Cantidades por aplicación

Herpes simple recurrente 1 g de L-lisina por toma, tres veces al día: 3 g/día; preparada como monohidrocloreuro.

Duración y valoración: 6 meses. Ensayo favorable de prevención y evolución de recurrencias. La cantidad se expresa como lisina aportada; no sumar el peso de la sal como si fuera principio activo. [R29]

Respuesta al estrés L-lisina 2,64 g/día junto con L-arginina 2,64 g/día.

Duración y valoración: 7 días. Aplicación exploratoria de la combinación en adultos sanos. [R54]

Absorción intestinal de calcio 800 mg/día de L-lisina oral.

Duración y valoración: Intervención a corto plazo; el resumen consultado no precisa el número de días. Investigación fisiológica en osteoporosis. El resultado es absorción de calcio, no prevención demostrada de fracturas; la duración no se completa por suposición [R89]

Estudios y resultados observados

Griffith y colaboradores, 1987. Ensayo multicéntrico doble ciego con 3 g diarios de L lisina durante seis meses. Completaron 27 personas con lisina y 25 con placebo. El grupo activo presentó, en promedio, 2,4 episodios menos y mejorías en gravedad y tiempo de curación. Es un ensayo favorable dentro de una literatura con resultados variables. [R29,R30]

Smriga y colaboradores, 2007. La combinación oral de lisina y arginina se asoció a cambios favorables en determinadas medidas de ansiedad y respuesta hormonal en adultos sanos. Su lectura permite explorar nutrición y estrés manteniendo la atribución a la combinación. [R54]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Calcio y salud ósea Civitelli y colaboradores investigaron absorción y conservación renal de calcio. En una comparación a corto plazo, 800 mg diarios de lisina se asociaron con mayor absorción intestinal de calcio en pacientes con osteoporosis. Es una señal fisiológica de interés, pendiente de demostrar beneficios sobre fracturas o densidad ósea a largo plazo. [R89]

Herpes labial recurrente Se conserva la aplicación del manuscrito sobre recurrencias y el ensayo histórico con cantidades concretas. La valoración clínica registra frecuencia, intensidad y duración de episodios, junto con el tratamiento indicado en cada caso. Esta aplicación tiene un respaldo distinto del papel nutricional de la lisina en piel y tejido conectivo. [R29]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Defensas y protección frente a infecciones Se conserva el papel nutricional de un aminoácido esencial y la posibilidad de estudiar apoyo inmunitario. Los resultados de herpes no establecen protección frente a toda infección ni un efecto inmunológico en cáncer. Se necesitan poblaciones y desenlaces definidos, con evaluación del aporte alimentario. [R01,R29]

Piel colágeno elasticidad y arrugas Se recupera la propuesta sobre estructura cutánea y reparación. La participación de lisina en tejidos ofrece una base fisiológica para estudiar firmeza y elasticidad; el beneficio de suplementar por encima de una dieta suficiente necesita evidencia propia. La dosis para fines cosméticos queda por establecer.

Saciedad y pérdida de peso Se mantiene la posibilidad de investigar ingesta y composición corporal. Un aporte esencial adecuado es importante durante una dieta hipocalórica, pero la hipótesis de un efecto saciante de lisina aislada exige ensayos específicos. El estudio de absorción de calcio responde a otra aplicación. [R89]

Prevención de osteoporosis El aumento de absorción de calcio es una señal relevante para desarrollar esta pregunta. Para convertirla en prevención de osteoporosis se necesitan resultados de densidad ósea, fracturas y seguimiento prolongado. La cantidad fisiológica estudiada no constituye por sí sola una pauta preventiva establecida. [R89]

Perspectivas y expectativas de beneficio

El herpes recurrente es la aplicación clásica que merece una lectura comparada de ensayos. La lisina también resulta útil para valorar dietas con predominio de cereales y el aporte de esenciales. Su participación en colágeno sitúa el cuidado de piel y tejido conectivo dentro de una nutrición suficiente. Absorción de calcio, prevención de osteoporosis, inmunidad y control del peso son cuestiones adicionales que requieren desenlaces propios antes de formular expectativas terapéuticas.

Precauciones y seguimiento

No sustituir antivirales cuando estén indicados; herpes ocular, enfermedad extensa o inmunosupresión requieren atención clínica. No se recomienda eliminar alimentos completos para manipular un cociente lisina arginina basándose solo en estudios de cultivo.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

14 Metionina

Aminoácido esencial azufrado

Metabolismo del azufre y acidificación urinaria

Identidad y base bioquímica

La metionina participa en proteínas y da origen a S-adenosilmetionina o SAME. Tras donar grupos metilo, la ruta conecta con homocisteína. La remetilación y transulfuración dependen de enzimas y cofactores, incluidos folato, B12 y B6 según el paso. También existe relación con cisteína y glutatión.

Fuentes y aspectos de la formulación

El azufre de metionina puede llegar a cisteína mediante transulfuración. La remetilación devuelve homocisteína a metionina por rutas dependientes del contexto y de cofactores. Una variante genética o un biomarcador aislado no sustituyen una valoración de dieta, función orgánica y situación clínica. [R01]

Aplicaciones de interés

Acidificación urinaria Cuenta con una aplicación urológica definida para cálculos de infección y contextos seleccionados de uropatía incrustante. [R76,R77]

Metilación y azufre Su aporte suficiente participa en las rutas de SAME y cisteína. La valoración integra dieta, cofactores y situación metabólica. [R01]

Cantidades por aplicación

Acidificación urinaria en cálculos asociados a infección 200–500 mg de metionina por toma, una a tres veces al día.

Duración y valoración: Duración ajustada por urología a pH, causa y evolución. La guía EAU recoge esta alternativa con recomendación débil, dentro del tratamiento de cálculos de infección. Precisa seguimiento de pH y función renal; no es una pauta para toda cistitis. [R76]

Uropatía incrustante L-metionina 500 mg cada 12 horas: 1 g/día.

Duración y valoración: Seguimiento de 12 meses en un caso publicado. Informe de un paciente tratado previamente con antibióticos y medidas urológicas. Ejemplo clínico de apoyo a la acidificación, no ensayo de eficacia general. [R77]

Estudios y resultados observados

La guía de la Asociación Europea de Urología incluye metionina como alternativa de acidificación en cálculos de infección, con fuerza de recomendación débil. Esta aplicación exige tratar también la infección y los cálculos según el caso. [R76]

Sabiote y colaboradores describieron un paciente con uropatía incrustante que recibió 500 mg de L-metionina dos veces al día tras tratamientos urológicos y antibióticos; al seguimiento de doce meses las incrustaciones casi habían desaparecido. Un caso clínico ilustra una posibilidad, pero no cuantifica la eficacia general. [R77]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Suficiencia nutricional y metabolismo del azufre Asegurar el aporte esencial sostiene las funciones metabólicas en las que participa metionina. Su relación con SAME, cisteína y creatina ayuda a formular preguntas sobre hígado, músculo y tejidos. Los ensayos de esos derivados describen intervenciones diferentes y se consultan en sus capítulos correspondientes. [R01]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Hígado graso y función hepática Se recupera la propuesta de favorecer metabolismo hepático y manejo de lípidos. La suficiencia de nutrientes relacionados con metilación ofrece un marco bioquímico, mientras que añadir metionina para reducir grasa hepática requiere demostración clínica. La homocisteína y el estado hepático forman parte de la valoración de seguridad.

Rendimiento deportivo y creatina Se mantiene el interés por su participación metabólica en síntesis de creatina. Los beneficios de creatina suplementada no se atribuyen a metionina. La pregunta pendiente es si una intervención con metionina mejora rendimiento en una población seleccionada, con cantidad y duración propias.

Inmunidad y soporte nutricional Se conserva el papel de la suficiencia de aminoácidos esenciales para la función de las defensas. La aplicación de metionina aislada para mejorar inmunidad, especialmente en cáncer, requiere investigación y coordinación clínica. No se deduce una dosis a partir de la necesidad nutricional general. [R01]

Cabello queratina y caída capilar La relación con aminoácidos azufrados ofrece una base para estudiar integridad del cabello y déficit nutricional. Se recupera la aplicación posible, distinguiendo calidad del tallo, caída y crecimiento. La evaluación debe considerar hierro, tiroides, dieta y causas dermatológicas antes de atribuir una respuesta a metionina.

Dolor articular y artritis reumatoide Se mantiene la pregunta sobre inflamación y bienestar articular. Los ensayos con SAME no establecen eficacia de metionina para dolor ni para actividad de artritis reumatoide. La cantidad para esta finalidad queda por establecer mediante estudios del compuesto concreto. [R32]

Cognición y Alzheimer Se recupera esta aplicación mencionada en la relación de estudios del original. El interés se vincula al metabolismo de un carbono y al funcionamiento nervioso. Se necesitan pruebas clínicas de memoria y autonomía con control de homocisteína; no se asume que una mayor ingesta mejore metilación o cognición.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La aplicación más concreta con cantidades clínicas es la acidificación urinaria en determinados cálculos de infección. Su utilidad depende de diagnóstico, pH y seguimiento. Las rutas de metilación y transulfuración aportan el marco para estudiar otras posibilidades nutricionales sin trasladar automáticamente a ellas la pauta urológica. [R76]

Precauciones y seguimiento

Una carga elevada puede alterar el metabolismo de homocisteína. Ante trastornos del metabolismo de aminoácidos azufrados, enfermedad hepática o alteraciones analíticas, se requiere interpretación especializada. «Más donantes de metilo» no es un objetivo universal.

La acidificación precisa control del pH y de función renal y equilibrio ácido-base. Revisar hiperhomocisteinemia, homocistinuria, enfermedad hepática y tratamientos. Un ensayo de 1,5 g/día durante cuatro semanas observó aumento de homocisteína; es una razón concreta para evitar uso prolongado inespecífico. [R76,R81]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

15 SAME

S-adenosilmetionina y transferencia de metilos

Ánimo y bienestar articular

Identidad y base bioquímica

SAMe es un cosustrato formado a partir de metionina y ATP. Participa en transferencia de grupos metilo y conecta con síntesis de poliaminas y metabolismo de azufre. No es un aminoácido proteinogénico ni una forma equivalente a metionina libre.

Fuentes y aspectos de la formulación

Después de transferir un metilo se forma S-adenosilhomocisteína; la ruta conecta con homocisteína y adenosina. La estabilidad del preparado oral es relevante para comparar ensayos. La denominación comercial, por sí sola, no demuestra que el contenido activo o la liberación reproduzcan el producto investigado. [R33]

Aplicaciones de interés

Estado de ánimo La adición al tratamiento antidepresivo mostró una señal favorable en un ensayo de pacientes con respuesta insuficiente. [R31]

Bienestar articular Se ha investigado alivio del dolor y función en artrosis de rodilla. [R32]

Cantidades por aplicación

Depresión con respuesta insuficiente al tratamiento Dosis objetivo oral de 800 mg dos veces al día: 1 600 mg/día.

Duración y valoración: 6 semanas. Ensayo de adición a un antidepresivo estable y bajo dirección médica. La combinación requiere control por posible activación del ánimo e interacciones. [R31]

Síntomas de artrosis de rodilla 1 200 mg/día de SAMe oral.

Duración y valoración: 8 semanas por tratamiento, dentro de un ensayo cruzado de 16 semanas. La respuesta analgésica fue más lenta que con celecoxib; el horizonte de valoración es de semanas. [R32]

Estudios y resultados observados

En el ensayo de Papakostas de 2010, 73 pacientes con depresión y respuesta insuficiente a inhibidores de recaptación de serotonina recibieron SAME o placebo añadido durante seis semanas. Se observó una mayor respuesta clínica con SAME. La investigación sobre síntomas de artrosis incluye el ensayo cruzado de Najm de 2004 frente a celecoxib. El conjunto de evidencia conserva incertidumbre y se interpreta según indicación y seguimiento. [R31,R32,R33]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Estado de ánimo y dolor por artrosis Se mantienen las aplicaciones sobre ánimo y articulaciones, desarrolladas con ensayos específicos. La mejoría en depresión unipolar y la investigación en artrosis se interpretan según población y tratamiento de base. Trastorno bipolar y artritis reumatoide exigen una evaluación independiente. [R31,R32]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Cognición Alzheimer y demencia Se conserva el objetivo de estudiar memoria y funcionamiento cotidiano, diferenciando deterioro neurodegenerativo de dificultad cognitiva asociada a depresión. La función como donador de metilos ofrece contexto bioquímico; la cantidad para mejorar demencia no se deduce del ensayo antidepresivo. [R31]

Artritis reumatoide Se recupera esta aplicación específica del original. La mejoría del dolor por artrosis corresponde a una enfermedad distinta de la artritis autoinmune. Para esta última se requieren medidas de actividad inflamatoria, daño y función junto con el tratamiento reumatológico. [R32]

Trastorno bipolar Se mantiene el tema por su presencia en el manuscrito, situándolo expresamente en evaluación psiquiátrica especializada. El interés en síntomas depresivos convive con riesgo de activación o viraje maníaco. Por ese motivo no se propone una pauta de consejo naturopático ni se traslada la dosis de depresión unipolar. [R31]

Protección hepática frente a alcohol toxinas y enfermedad Se recupera el interés por metilación y metabolismo hepático. La aplicación debe delimitar causa, estadio, preparado y vía, con seguimiento de función y evolución clínica. Los datos de ánimo o articulaciones no fijan una dosis hepatoprotectora ni sustituyen tratar la causa del daño.

Cabello y queratina Se conserva como propuesta de estudio sobre metabolismo y tejidos. La relación indirecta con rutas del azufre no demuestra crecimiento capilar; se precisan ensayos que distingan caída, densidad y calidad del cabello. La cantidad para este objetivo sigue por establecer.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La investigación sobre depresión y síntomas de artrosis ofrece las aplicaciones clínicas más interesantes de SAME. El objetivo es valorar magnitud de mejoría, tiempo de respuesta y tolerabilidad. Los datos sobre artrosis se diferencian de artritis reumatoide, y los de depresión unipolar de trastorno bipolar. La función hepática, la cognición y el cabello constituyen preguntas distintas. En el aula, la metilación explica el mecanismo y los ensayos delimitan la expectativa clínica.

Precauciones y seguimiento

Puede favorecer activación o manía en personas susceptibles. Revisar trastorno bipolar, fármacos serotoninérgicos y otros suplementos. Un ensayo de combinación supervisada no autoriza reproducirla sin valoración.

Valorar especialmente antecedentes de manía o hipomanía y combinaciones serotoninérgicas; el seguimiento del ánimo forma parte de una selección segura. Revisar también levodopa, embarazo y lactancia. [R33]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

16 Ornitina

Aminoácido no proteinogénico del ciclo de la urea

Metabolismo del amonio y descanso

Identidad y base bioquímica

La ornitina participa en el ciclo de la urea y conecta con citrulina, arginina y metabolismo de poliaminas. Su nombre en una ruta de eliminación de nitrógeno no significa que un suplemento elimine cualquier toxina.

Fuentes y aspectos de la formulación

La ornitina se regenera dentro del ciclo de la urea: es un intermediario, no un residuo eliminado tras una única vuelta. El ciclo se distribuye entre mitocondria y citosol. LOLA aporta ornitina y aspartato, por lo que no debe abreviarse a ornitina al atribuir resultados. [R35,R01]

Aplicaciones de interés

Descanso y estrés El ensayo de ornitina oral encontró mejoras de sueño percibido y marcadores de estrés. [R34]

Metabolismo del amonio La combinación LOLA posee investigación clínica propia en encefalopatía hepática. [R35]

Cantidades por aplicación

Estrés leve y calidad del sueño 400 mg/día de L-ornitina oral.

Duración y valoración: 8 semanas. Ensayo en trabajadores sanos con estrés y fatiga leves; registrar descanso y fatiga percibida. [R34]

Encefalopatía hepática en investigación clínica 20 g/día de L-ornitina L-aspartato por vía intravenosa.

Duración y valoración: 7 días; infusiones de 4 horas en el ensayo. Dato docente de una intervención hospitalaria. No convertirlo en cantidad oral de ornitina ni administrarlo fuera de atención sanitaria especializada. [R35]

Fatiga física tras ejercicio en bicicleta 2 g/día de L-ornitina durante 7 días y 6 g el día 8, administrada como hidrocloreuro.

Duración y valoración: 8 días. Protocolo secuencial del ensayo de 17 voluntarios; no se interpreta como rango diario intercambiable ni pauta prolongada [R90]

Estudios y resultados observados

Miyake y colaboradores, 2014. Cincuenta y dos adultos con estrés y fatiga leves tomaron 400 mg diarios de ornitina o placebo durante ocho semanas. Se observaron descensos de cortisol y mejorías de calidad subjetiva del sueño. Por separado, Kircheis y colaboradores estudiaron LOLA intravenosa en cirrosis e hiperamonemia, una combinación y vía de uso especializado. [R34,R35]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Fatiga y rendimiento físico Sugino y colaboradores realizaron un ensayo cruzado en 17 voluntarios con ejercicio en bicicleta. El protocolo de ocho días produjo señales favorables sobre fatiga y, en las mujeres, sobre una medida de rendimiento. Este resultado recupera la aplicación deportiva con una referencia real, de tamaño pequeño y corta duración. [R90]

Función hepática y manejo del amonio La ruta de la urea permite explicar el interés hepático del original. La evidencia de LOLA corresponde a ornitina unida a aspartato y a un manejo clínico especializado. La valoración del amonio se relaciona con el diagnóstico y la situación hepática, en lugar de inferir una necesidad a partir de cansancio inespecífico. [R35]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Saciedad pérdida de peso y composición corporal Se recupera la propuesta de estudiar regulación de ingesta y metabolismo energético. El ensayo de fatiga física observa un contexto breve de ejercicio, no un programa de adelgazamiento. La posibilidad clínica debe evaluarse con peso, grasa corporal y conservación de músculo. [R90]

Inmunidad y defensas Se mantiene la pregunta sobre disponibilidad de nutrientes y metabolismo del nitrógeno en células inmunitarias. La mejoría del manejo de amonio con LOLA no demuestra una protección general frente a infecciones. La cantidad para un efecto inmunitario requiere validación específica.

Piel colágeno elasticidad y reparación Se recupera el interés por tejidos y reparación a través de rutas relacionadas con prolina y metabolismo celular. Ornitina libre, ornitina alfa cetoglutarato y LOLA son preparados diferentes. La cantidad para arrugas o cicatrización debe estudiarse con la formulación y el resultado concretos.

Perspectivas y expectativas de beneficio

El interés por metabolismo nitrogenado permite relacionar ornitina con nutrición clínica hepática. Los estudios de LOLA se atribuyen a la combinación L-ornitina L-aspartato, mientras que el ensayo sobre estrés y sueño utiliza ornitina oral. La recuperación muscular, la cicatrización y la inmunidad pueden plantearse como preguntas de estudio, manteniendo el compuesto y el objetivo definidos. Las sensaciones de fatiga se interpretan junto con sueño, alimentación y diagnóstico.

Precauciones y seguimiento

Confusión nueva, somnolencia marcada o alteración de conducta en una persona con enfermedad hepática requieren valoración urgente. No se intenta corregir una hiperamonemia con productos elegidos por cuenta propia. Evitar interpretar cansancio como exceso de amonio sin diagnóstico.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

17 Prolina

Aminoácido proteinogénico y estructura del colágeno

Tejido conectivo y confort articular

Identidad y base bioquímica

La prolina tiene una estructura cíclica que condiciona el plegamiento de proteínas. Es frecuente en colágeno y puede hidroxilarse a hidroxiprolina mediante enzimas dependientes de hierro, oxígeno, 2-oxoglutarato y disponibilidad de ascorbato. No toda prolina ingerida acaba en una fibra de colágeno.

Fuentes y aspectos de la formulación

La hidroxilación se realiza sobre residuos ya incorporados a cadenas de procolágeno. La vitamina C contribuye a mantener actividad de las hidroxilasas; posteriormente intervienen ensamblaje y enlaces de maduración. Añadir un precursor no reproduce por sí solo la organización de una matriz extracelular. [R01]

Aplicaciones de interés

Confort de rodilla La fórmula de seis aminoácidos que incluye prolina mostró beneficios sobre dolor, rigidez y actividades cotidianas. [R74]

Tejido conectivo La función en colágeno orienta nuevas preguntas sobre piel, tendón y reparación; cada objetivo requiere un ensayo del preparado concreto.

Cantidades por aplicación

Molestias de rodilla con fórmula combinada L-prolina 680 mg por toma, tres veces al día: 2,04 g/día dentro del preparado 6AA de 12 g/día.

Duración y valoración: 12 semanas. Ensayo de una combinación en 50 adultos. La cantidad de prolina describe la fórmula; no demuestra eficacia de 2,04 g/día de prolina aislada. [R74]

Estudios y resultados observados

En el ensayo 6AA, cada sobre de 4 g contenía DL-alanina 1,16 g, L-aspartato sódico 0,56 g, ácido L-glutámico 0,51 g, glicina 0,56 g, L-serina 0,51 g y L-prolina 0,68 g. Se tomaba un sobre con agua tres veces al día durante doce semanas. Las cantidades de ingredientes se reproducen tal como las comunica el artículo. [R74]

El resultado favorable en molestias y actividades cotidianas corresponde al preparado completo en personas sin enfermedad articular diagnosticada. Es una señal para replicar y comparar formulaciones; no demuestra regeneración de cartílago ni identifica una dosis eficaz de prolina aislada. [R74]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Articulaciones y actividad cotidiana El ensayo 6AA aporta una señal favorable en molestias de rodilla con una fórmula que incluye prolina. Se conserva así la pregunta sobre confort articular, diferenciando preparado combinado, prolina libre y colágeno. Los resultados de la combinación no permiten identificar qué componente explica la mejoría. [R74]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Artrosis dolor e inflamación articular Se conserva el objetivo de investigar reparación y confort articular. El trabajo 6AA ofrece una señal con mezcla en otra población; establecer una aplicación de prolina aislada en artrosis requiere ensayos con dolor y función. La regeneración de cartílago constituye un resultado adicional que debe comprobarse. [R74]

Piel elasticidad y arrugas La prolina forma parte del colágeno y permite estudiar disponibilidad de sustratos para tejido conectivo. Se mantiene la posibilidad de apoyo cutáneo, diferenciando el aminoácido libre de péptidos de colágeno. Cantidad para mejorar elasticidad o arrugas pendiente de establecer.

Cicatrización y úlceras diabéticas Se recupera la pregunta sobre reparación de heridas. La nutrición suficiente acompaña los cuidados locales y el manejo de circulación, presión e infección. La cantidad de prolina en una fórmula articular no constituye una pauta para úlceras diabéticas. [R74]

Defensas y función inmunitaria Se conserva como posibilidad de investigación sobre metabolismo y soporte nutricional. Para afirmar beneficio interesa medir infecciones o función inmunitaria en una población definida, además de parámetros celulares. El papel de prolina en tejidos no demuestra que suplementarla estimule las defensas.

Presión arterial colesterol y salud cardiovascular Se recuperan estas aplicaciones del original como propuestas pendientes de confirmación. Los resultados de péptidos alimentarios que contienen prolina no se atribuyen automáticamente a prolina libre. La investigación debe identificar preparado, población y cambios clínicos antes de establecer cantidades.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La combinación 6AA aporta una posibilidad clínica para molestias de rodilla. Para prolina aislada, piel, tendón y reparación siguen siendo objetivos de investigación con base bioquímica; interesa definir qué personas podrían beneficiarse y con qué cantidad. La intervención futura debe valorar síntomas y función además de síntesis de colágeno. [R74]

Precauciones y seguimiento

Si existe una alteración metabólica de prolina, la lógica puede ser diferente de la suplementación nutricional. No confundir esencialidad, disponibilidad relativa y necesidad de producto aislado. Dolor tendinoso o heridas persistentes requieren diagnóstico y manejo completo.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

18 Serina

Aminoácido no esencial y metabolismo de lípidos

Descanso y metabolismo nervioso

Identidad y base bioquímica

La L-serina participa en proteínas, fosfolípidos, esfingolípidos y metabolismo de un carbono; se relaciona con glicina. La D-serina también existe en el organismo y tiene funciones de señalización. Este ejemplo corrige la idea de que todas las formas D son biológicamente inútiles.

Fuentes y aspectos de la formulación

El metabolismo de serina conecta carbono y nitrógeno con membranas celulares y transferencia de unidades de un carbono. En HSAN1 se estudia una alteración específica de síntesis de esfingolípidos. Esa relación es un ejemplo de intervención dirigida a un mecanismo definido y no de suplemento genérico para nervios. [R36,R37]

Aplicaciones de interés

Descanso Ensayos iniciales con L-serina observaron mejorías subjetivas de conciliación y mantenimiento del sueño. [R78]

Neuropatía hereditaria Una intervención especializada en HSAN1 produjo una señal favorable en progresión y metabolismo de esfingolípidos. [R36]

Fórmulas articulares La serina también forma parte del preparado 6AA. [R74]

Cantidades por aplicación

Conciliación y mantenimiento subjetivo del sueño 3 g de L-serina oral 30 minutos antes de acostarse.

Duración y valoración: 4 noches consecutivas por periodo de comparación. Ensayos pequeños con valoración subjetiva; una referencia inicial para investigar descanso. [R78]

Neuropatía sensitiva y autonómica hereditaria tipo 1 400 mg/kg/día de L-serina oral.

Duración y valoración: 1 año controlado y segundo año de extensión. Protocolo especializado y dosis elevada: 70 kg corresponden a 28 g/día. Requiere diagnóstico genético/metabólico y seguimiento; no es un rango para el sueño. [R36]

Estudios y resultados observados

Ito y colaboradores, 2014. Ensayos pequeños y cruzados de L-serina oral exploraron sueño en personas insatisfechas con su descanso. Se observaron mejorías subjetivas de conciliación y mantenimiento con 3 g antes de acostarse durante cuatro noches por periodo. La duración breve aconseja considerar esta aplicación preliminar. [R78]

Fridman y colaboradores, 2019. Dieciocho participantes con neuropatía sensitiva y autonómica hereditaria tipo 1 fueron aleatorizados; dieciséis completaron el estudio. Se estudiaron 400 mg por kg de peso y día durante un año, seguido de extensión. La diferencia en la escala clínica fue de 1,5 puntos favorable a L-serina y se redujeron desoxiesfingolípidos. Se trata de una intervención experimental para una enfermedad definida. [R36]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Sueño y recuperación La aplicación sobre bienestar nervioso se amplía con el estudio de L-serina para el descanso. La mejoría subjetiva del sueño ofrece una pregunta clínica concreta, mientras que memoria, ánimo y ansiedad requieren pruebas específicas. La neuropatía hereditaria descrita en esta ficha tiene un mecanismo y un protocolo propios. [R78,R36]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Memoria aprendizaje y función cerebral Se conserva el interés por metabolismo nervioso y plasticidad. L-serina, D-serina y fosfatidilserina son compuestos distintos; las aplicaciones y cantidades de uno no se transfieren a los otros. El objetivo de investigación es identificar efectos del preparado concreto sobre memoria y funcionamiento cotidiano.

Alzheimer y deterioro cognitivo Se recupera esta indicación nombrada en el original. El trabajo sobre neuropatía hereditaria tiene otra causa y no demuestra beneficio en Alzheimer. La posible aplicación cognitiva necesita estudios con progresión, autonomía y tolerancia, y una cantidad específica. [R36]

Ánimo depresión estrés y ansiedad Se mantiene la propuesta de apoyo emocional. La función de serina en rutas metabólicas no implica un aumento directo de serotonina, dopamina o GABA con beneficio clínico. Los resultados de sueño permiten formular preguntas, pero no establecen tratamiento de depresión o ansiedad. [R78]

Piel hidratación elasticidad y arrugas Se recupera el interés por componentes cutáneos y metabolismo de lípidos. Es útil separar formulaciones tópicas, suplementos de L-serina y productos combinados. Para suplementación oral dirigida a elasticidad o arrugas, la cantidad y el beneficio específico quedan por establecer.

Función inmunitaria El papel metabólico de serina en células ofrece una base para estudiar respuesta inmunitaria y necesidades nutricionales. Se conserva este tema introductorio del original como aplicación posible, con necesidad de demostrar resultados clínicos y seguridad en una situación definida.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La L-serina presenta dos líneas especialmente didácticas: sueño, con cantidades de pocos gramos, y neuropatía hereditaria, con dosis por peso mucho mayores. Permiten aprender que el objetivo y la fisiopatología determinan la exposición. Su papel en membranas ofrece además hipótesis sobre función neuronal que requieren estudios específicos. [R36,R78]

Precauciones y seguimiento

L-serina, D-serina y fosfatidilserina son entidades diferentes. No intercambiar sus estudios ni cantidades. La interpretación de un trastorno genético, su evolución y tratamiento corresponde a profesionales especializados.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

19 Taurina

Ácido aminosulfónico no proteinogénico

Circulación y función tisular

Identidad y base bioquímica

La taurina participa en conjugación de ácidos biliares, osmorregulación y funciones de tejidos como retina, músculo y sistema nervioso. No se incorpora a proteínas como los veinte aminoácidos habituales y no equivale a cafeína ni explica por sí sola los efectos de una bebida energética.

Fuentes y aspectos de la formulación

Su grupo ácido es sulfónico, no carboxilo: por eso se clasifica con precisión como ácido aminosulfónico. Se encuentra sobre todo en alimentos de origen animal y también se sintetiza. Un preparado aislado permite estudiar preguntas diferentes de una bebida con cafeína, azúcar y otros componentes. [R38,R39]

Aplicaciones de interés

Presión y función vascular El ensayo en prehipertensión observó descensos de presión y mejoras vasculares. [R38]

Calambres En enfermedad hepática crónica se encontraron reducciones de frecuencia, intensidad y duración. [R58]

Función cardíaca Un ensayo histórico pequeño ofrece una señal exploratoria sobre síntomas como complemento del tratamiento. [R39]

Cantidades por aplicación

Presión arterial en prehipertensión 1,6 g/día de taurina oral.

Duración y valoración: 12 semanas. Ensayo con medición clínica y ambulatoria de presión. Valorar junto con hábitos y medicación. [R38]

Calambres en enfermedad hepática crónica 2 g/día de taurina oral; el estudio utilizó dosis variables.

Duración y valoración: Periodos cruzados de 4 semanas. La respuesta favorable corresponde a la exposición de 2 g/día; seguimiento por frecuencia, intensidad y duración de calambres. [R58]

Rendimiento en carrera de 3 km 1 g de taurina oral en una toma, 2 horas antes de la prueba.

Duración y valoración: Administración aguda. Ocho corredores entrenados; señal de mejora del tiempo. Protocolo de investigación, no pauta universal ni evidencia de fuerza o adaptación crónica [R84]

Metabolismo lipídico en jóvenes con sobrepeso 3 g/día de taurina oral.

Duración y valoración: 7 semanas. Ensayo pequeño con triglicéridos e índice aterogénico; no establece prevención de arritmias o eventos cardiovasculares [R85]

Estudios y resultados observados

Sun y colaboradores, 2016. Ensayo aleatorizado y doble ciego en 120 personas con prehipertensión: 1,6 g diarios durante doce semanas. Se observaron descensos de presión y mejoras de función vascular, resultados de interés para investigación cardiometabólica. [R38]

Vidot y colaboradores, 2018. Ensayo cruzado en enfermedad hepática crónica: 49 personas incluidas y 30 con protocolo completo. Con 2 g diarios se registraron aproximadamente siete calambres menos por quincena, junto con menor duración e intensidad frente a placebo. Las pérdidas de seguimiento limitan la precisión. [R58]

Azuma y colaboradores, 1985. Catorce pacientes con insuficiencia cardíaca participaron en una comparación cruzada de cuatro semanas como complemento del tratamiento. Mejoraron algunos signos y la clase funcional. Su valor es exploratorio e histórico, con tratamiento de base distinto del actual. [R39]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Circulación y metabolismo lipídico Además del ensayo de presión arterial, Zhang y colaboradores estudiaron 3 g diarios durante siete semanas en 30 jóvenes con sobrepeso u obesidad. Comunicaron resultados favorables sobre triglicéridos y un índice aterogénico. Recupera el interés del original por colesterol y riesgo cardiovascular, distinguiendo cambios lipídicos de prevención de infartos o arritmias. [R38,R85]

Resistencia y rendimiento deportivo Balshaw y colaboradores estudiaron una toma de 1 g dos horas antes de correr 3 km en ocho corredores entrenados. El tiempo mejoró aproximadamente un 1,7 % frente a placebo. Es una señal aguda en una prueba concreta; fuerza muscular, entrenamiento prolongado y otros deportes siguen siendo preguntas diferentes. [R84]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Arritmias y estabilidad eléctrica cardiaca Se recupera la propuesta de estudiar regulación de calcio y estabilidad de membranas en el corazón. La señal clínica de función cardiaca es distinta de prevenir arritmias. El diagnóstico del ritmo y su tratamiento requieren atención cardiológica; la cantidad antiarrítmica de taurina no está establecida en esta revisión. [R39]

Fuerza muscular y adaptación al entrenamiento El ensayo agudo de carrera aporta una señal de resistencia, mientras que fuerza y recuperación prolongada necesitan protocolos propios. Se mantiene la amplitud deportiva del original con objetivos medibles como fuerza, potencia y recuperación entre sesiones. La toma aguda de 1 g no define una pauta universal. [R84]

Memoria aprendizaje y Alzheimer Se recupera la posible aplicación neurocognitiva. La función de taurina en tejidos nerviosos invita a investigar memoria y protección celular, pero la mejora de una prueba deportiva o de presión no establece respuesta cerebral. Los ensayos descritos de forma genérica en el original no permiten fijar una cantidad para Alzheimer.

Retina y protección ocular Froger y colaboradores observaron mejor supervivencia de células ganglionares en cultivos y modelos animales de degeneración retiniana. Esta señal preclínica permite recuperar la aplicación ocular con una referencia identificable. Para protección humana frente a luz azul o radiación UV se necesitan estudios específicos; no se extrapolan concentraciones de laboratorio a dosis orales. [R86]

Inmunidad e inflamación Se mantiene el interés del original por regulación inflamatoria y función de las defensas. La investigación debe distinguir cambios celulares, prevención de infecciones y soporte en cáncer. Una aplicación inmunitaria favorable requiere un contexto definido y no implica protección oncológica universal.

Epilepsia y frecuencia de crisis Bergamini y colaboradores publicaron en 1974 una experiencia en 15 pacientes con epilepsia resistente: observaron mejorías iniciales de crisis y EEG, con persistencia hasta el final en cuatro jóvenes. La administración fue intraperitoneal, diaria al principio y después semanal. Es un antecedente histórico, no un ensayo de suplemento oral ni una pauta actual. Se conserva el potencial como línea especializada de investigación. [R87]

Calidad de vida ánimo y cognición en epilepsia Se recuperan los objetivos del apartado original: calidad de vida, ansiedad, depresión, función cognitiva e inflamación. Son resultados distintos de reducir crisis y requieren medición específica. Esta revisión no ha verificado los cinco ensayos institucionales descritos en el manuscrito; se conserva cada pregunta clínica con dosis por establecer y sin modificar la medicación antiepiléptica.

Perspectivas y expectativas de beneficio

Las investigaciones sobre presión arterial, función vascular y calambres en enfermedad hepática aportan aplicaciones humanas de interés. Retina, sistema nervioso y osmorregulación ofrecen una base fisiológica amplia. Para epilepsia, los mecanismos y estudios experimentales orientan hipótesis; el control de crisis exige evidencia clínica y tratamiento especializado. La investigación cardiometabólica valora presión y biomarcadores por separado de eventos cardiovasculares. Rendimiento, cognición y salud ocular requieren sus propios resultados humanos.

Precauciones y seguimiento

Distinguir taurina aislada de bebidas energéticas. Si existe tratamiento antihipertensivo, revisar la presión y la tolerancia. En oncología, comentar los suplementos con el equipo: un trabajo preclínico sobre dependencia de taurina en leucemia informa sobre biología tumoral, sin demostrar que la ingesta habitual cause la enfermedad. [R40]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

20 Tirosina

Aminoácido precursor de catecolaminas

Adaptación cognitiva al estrés

Identidad y base bioquímica

La tirosina puede formarse a partir de fenilalanina y participa en proteínas, catecolaminas, melanina y hormonas tiroideas. La tirosina hidroxilasa inicia la vía hacia L DOPA; otras enzimas y cofactores completan las transformaciones. Las hormonas tiroideas se sintetizan a partir de residuos en tiroglobulina y requieren yodo, entre otros procesos.

Fuentes y aspectos de la formulación

La tirosina hidroxilasa forma L DOPA; después se sintetiza dopamina, y en tejidos apropiados noradrenalina y adrenalina. La disponibilidad del precursor, el transporte y la regulación enzimática condicionan el resultado. La competencia entre aminoácidos ayuda a explicar por qué ingesta y neurotransmisión no guardan una relación lineal. [R41]

Aplicaciones de interés

Cognición bajo estrés agudo El modelo de exposición al frío mostró una señal favorable en memoria de trabajo. [R41]

Nutrición metabólica Su aporte merece atención cuando la conversión desde fenilalanina está alterada. [R17]

Cantidades por aplicación

Memoria de trabajo durante exposición aguda al frío 150 mg/kg de L-tirosina oral, 2 horas antes de la prueba.

Duración y valoración: Intervención aguda. Ejemplo: 70 kg corresponden a 10,5 g en la toma experimental. Es una exposición alta de laboratorio y no una cantidad diaria para estudiar o trabajar. [R41]

Estudios y resultados observados

Shurtleff y colaboradores, 1994: ocho voluntarios, exposición al frío y 150 mg/kg en una comparación experimental con placebo. Se estudió memoria de trabajo en una situación aguda; la cantidad no se convierte en recomendación diaria de estudio o trabajo. [R41]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Memoria bajo estrés agudo La investigación en condiciones de frío conserva una parte del interés original por cognición y respuesta al estrés. La aplicación más precisa es mantener ciertas funciones cuando una situación exigente las compromete. La dosis de investigación se vincula a esa exposición puntual, con evaluación de medicación y tolerancia. [R41]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Ánimo y depresión Se conserva la propuesta de investigar disponibilidad de precursores de catecolaminas y bienestar emocional. La respuesta depende de regulación metabólica y diagnóstico; el ensayo de frío no demuestra tratamiento antidepressivo. La cantidad para depresión permanece por establecer en esta revisión. [R41]

Estrés y ansiedad Se recupera el interés por adaptación a exigencias mentales. Mantener memoria en estrés agudo y reducir síntomas de un trastorno de ansiedad son objetivos diferentes. La investigación debe medir experiencia subjetiva, funcionamiento y efectos sobre activación o sueño.

Rendimiento físico energía y resistencia Se mantiene la posibilidad de estudiar fatiga durante ejercicio y respuesta a condiciones exigentes. Las medidas deben incluir rendimiento real y tolerancia, además de neurotransmisión o sensaciones de energía. La dosis experimental en frío no se convierte en una pauta deportiva diaria. [R41]

Apetito saciedad y pérdida de peso Se recupera la propuesta sobre regulación de ingesta y composición corporal. La condición de precursor de catecolaminas y hormonas tiroideas no demuestra un efecto adelgazante. Se necesita investigación específica; ante alteración tiroidea la evaluación clínica precede a cualquier suplemento.

Alzheimer y deterioro cognitivo Se conserva esta aplicación concreta de la relación original de estudios. La investigación aguda de memoria en voluntarios no responde a progresión de demencia. El objetivo pendiente es estudiar función cotidiana y cognición a largo plazo, con una cantidad propia y seguimiento. [R41]

Perspectivas y expectativas de beneficio

Las situaciones agudas exigentes, como exposición al frío o falta de sueño, constituyen un marco interesante para investigar el rendimiento cognitivo. El objetivo es mantener funciones afectadas por el estrés, distinguiéndolo de aumentar capacidad general. La participación en hormonas tiroideas y catecolaminas explica su relevancia fisiológica. La selección nutricional en fenilketonuria es una aplicación especializada. Ánimo, rendimiento físico y peso requieren confirmar beneficios con estudios diseñados para cada finalidad.

Precauciones y seguimiento

Revisar tratamientos que afectan catecolaminas, levodopa y situación tiroidea. La interacción concreta depende del fármaco y del contexto; no se añade a un tratamiento basándose solo en una ruta. Palpitaciones, pérdida de peso o intolerancia al calor requieren evaluación.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

21 Treonina

Aminoácido esencial y proteínas de barrera

Aporte esencial e investigación neurológica

Identidad y base bioquímica

La treonina forma parte de proteínas y puede participar en sitios de fosforilación y glicosilación. Es importante en proteínas secretadas y mucinas, que contribuyen a barreras biológicas. Su esencialidad exige aporte nutricional, no una indicación universal de suplemento aislado.

Fuentes y aspectos de la formulación

Su grupo hidroxilo permite modificaciones de residuos de proteínas, incluida O glicosilación en determinadas mucinas. Es esencial: el organismo humano no sintetiza una cantidad suficiente. El aporte de alimentos proteicos variados se interpreta junto con otros esenciales, energía y necesidades de crecimiento o reparación. [R01]

Aplicaciones de interés

Suficiencia y barreras El aporte esencial ayuda al mantenimiento de tejidos y mucinas. [R01]

Investigación neurológica Un piloto histórico en espasticidad genética observó mejorías parciales y permite estudiar una hipótesis clínica. [R79]

Cantidades por aplicación

Espasticidad de origen genético en investigación histórica 500 mg/día de L-treonina oral.

Duración y valoración: 12 meses en seis pacientes, seguidos de 4 meses de observación. Piloto con mejoría parcial de espasticidad y rendimiento motor. Evidencia inicial; no define una recomendación actual de tratamiento neurológico. [R79]

Suficiencia nutricional 15 mg/kg/día como estimación del requerimiento medio adulto total de treonina.

Duración y valoración: Aporte habitual mediante la dieta. Para 70 kg: 1,05 g/día en el conjunto de los alimentos. Es una referencia de nutrición, no una dosis terapéutica suplementaria ni un nivel que cubra necesariamente a toda persona. [R01]

Estudios y resultados observados

Barbeau y colaboradores, 1982. Seis pacientes con síndromes de espasticidad genética recibieron 500 mg/día durante doce meses. Se observó una mejoría motora media del 29 % y mejoría parcial de espasticidad. El tamaño y el diseño hacen de este resultado una hipótesis histórica, sin pauta terapéutica establecida para la práctica actual. [R79]

Para barrera intestinal, la relación con mucinas aporta plausibilidad bioquímica. La cantidad nutricional de referencia ayuda a valorar suficiencia; establecer un rango terapéutico digestivo requiere ensayos del suplemento aislado. [R01]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Nutrición de tejidos y barrera mucosa Se conserva la importancia nutricional para tejidos, mucinas y defensas. El aporte esencial adecuado constituye la base fisiológica; las aplicaciones terapéuticas específicas de treonina aislada se distinguen de esa necesidad. La referencia de requerimiento de esta ficha es nutricional, no una dosis para tratar enfermedad. [R01]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Inmunidad y enfermedades autoinmunes Se conserva la relación entre nutrición esencial, barrera mucosa y respuesta inmunitaria. La posibilidad de mejorar una enfermedad autoinmune requiere evaluar regulación y actividad clínica, en lugar de buscar una estimulación general. La referencia de necesidad nutricional no fija una dosis inmunomoduladora. [R01]

Presión arterial colesterol y salud cardiovascular Se recuperan ambas propuestas del original con resultados clínicos por confirmar. La treonina forma parte de una nutrición adecuada; para atribuirle un efecto sobre presión o lípidos se necesitan ensayos del suplemento aislado con cantidad y duración identificables.

Piel colágeno elastina y arrugas Se mantiene el interés por suficiencia de sustratos y mantenimiento de tejidos. La función nutricional aporta una base para estudiar calidad cutánea, pero la cantidad extra para mejorar elasticidad o arrugas permanece por establecer. Se distinguen efectos de una dieta completa y de treonina aislada.

Rendimiento deportivo energía y resistencia Se recupera el objetivo de estudiar esfuerzo y recuperación. Cubrir necesidades esenciales es una condición nutricional importante; demostrar una ventaja ergogénica adicional exige pruebas de rendimiento y control de la dieta. La dosis del estudio histórico de espasticidad responde a otro problema.

Saciedad pérdida de peso y grasa corporal Se conserva la posibilidad de investigar ingesta y composición corporal. La pregunta útil es si una intervención definida ayuda a reducir grasa manteniendo músculo y buen estado nutricional. La cantidad específica no se deriva de la necesidad diaria de un aminoácido esencial.

Perspectivas y expectativas de beneficio

La suficiencia de treonina contribuye al mantenimiento de tejidos y mucinas. El pequeño estudio de espasticidad constituye una señal histórica inicial que sirve para formular nuevas preguntas; los ensayos posteriores no establecen un beneficio clínico sólido ni una pauta rutinaria. La aplicación intestinal sigue siendo una hipótesis que requiere ensayos humanos con resultados digestivos. [R01,R79,R80]

Precauciones y seguimiento

Antes de elegir un aminoácido para una barrera o tejido, revisar ingesta total, digestión, absorción, enfermedad y gasto. Una dieta restrictiva puede comprometer más de un componente. En pediatría y trastornos metabólicos no se improvisan fórmulas.

Los estudios neurológicos posteriores al piloto no establecieron un beneficio clínicamente valioso. Mantener la treonina en ese contexto como investigación, con seguimiento especializado, y no como sustituto de rehabilitación o tratamiento de espasticidad. [R80]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

22 Triptófano

Aminoácido esencial y rutas de indoles

Sueño y bienestar emocional

Identidad y base bioquímica

El triptófano participa en proteínas y es precursor de serotonina y melatonina, pero también alimenta la vía de quinurenina. El transporte y el reparto entre rutas dependen de regulación, contexto inflamatorio y disponibilidad de otros componentes. Un precursor no actúa como un interruptor directo del ánimo.

Fuentes y aspectos de la formulación

Es precursor de niacina a través de una vía metabólica regulada y dependiente de otros nutrientes. La quinurenina tiene destinos distintos de serotonina. La concentración plasmática total no equivale de forma directa a disponibilidad cerebral ni a un diagnóstico de déficit de serotonina. [R01,R42]

Aplicaciones de interés

Sueño La investigación distingue conciliación y mantenimiento para identificar perfiles de respuesta. [R42]

Disforia premenstrual Un ensayo encontró mejoría de síntomas emocionales durante la fase lútea. [R59]

Cantidades por aplicación

Mantenimiento del sueño 1 g de L-triptófano oral en el ensayo de 1983.

Duración y valoración: Investigación de respuesta del sueño; el resumen utilizado no permite fijar aquí un ciclo completo. Cantidad de estudio para una alteración concreta. La duración de uso individual se acuerda tras evaluación y revisión de interacciones. [R42]

Disforia premenstrual 6 g/día de L-triptófano oral.

Duración y valoración: 17 días por ciclo, de la ovulación al tercer día de menstruación, durante tres ciclos. Protocolo clínico para síntomas cíclicos definidos; requiere seguimiento de ánimo e interacciones. [R59]

Ánimo y ansiedad en adultos sanos mediante alimentación Dieta con más de 10 mg/kg/día de triptófano frente a menos de 5 mg/kg/día.

Duración y valoración: 4 días por dieta, con 2 semanas de lavado. Aporte dietético total, no dosis adicional de suplemento. Ensayo en 25 adultos sanos, no tratamiento de depresión diagnosticada [R96]

Estudios y resultados observados

El ensayo de 1983 sobre mantenimiento del sueño estudió a 54 personas y utilizó, entre sus intervenciones, 1 g de L-triptófano. Las características de los participantes influyeron en la respuesta. Es útil para aprender a definir el tipo de alteración del sueño. [R42]

Steinberg y colaboradores, 1999. Setenta y una mujeres con disforia premenstrual participaron en una comparación doble ciego de 6 g diarios o placebo durante diecisiete días de cada ciclo, a lo largo de tres ciclos. La puntuación máxima de síntomas de ánimo disminuyó un 34,5 por ciento con triptófano y un 10,4 por ciento con placebo respecto al inicio. Es una señal específica para un cuadro cíclico definido. [R59]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Ánimo y ansiedad en relación con la alimentación Lindseth y colaboradores compararon en 25 adultos sanos dos dietas de diferente contenido en triptófano durante cuatro días cada una. La dieta de mayor contenido se asoció con mejor afecto positivo y menores síntomas de ansiedad y depresión. Es una intervención alimentaria breve en personas sanas, útil para estudiar bienestar emocional. [R96]

Sueño y síntomas premenstruales Las cantidades y duraciones de las fichas permiten estudiar estas aplicaciones por separado. El interés en descanso y ánimo se conserva, relacionando el resultado con la población, el momento de administración y los tratamientos concomitantes. [R42,R59]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Depresión y trastornos de ansiedad Se mantiene el interés por la vía serotoninérgica y el bienestar emocional. El estudio alimentario en adultos sanos aporta una señal breve, mientras que depresión diagnosticada y ansiedad persistente requieren ensayos clínicos propios. Se revisan interacciones y situación psiquiátrica antes de considerar suplementos. [R96]

Regulación del apetito saciedad y peso Se recupera la pregunta sobre conducta alimentaria, diferenciando aumento del apetito de saciedad. Los dos objetivos no se presentan como efectos simultáneos garantizados. La investigación debe definir a quién se dirige, qué cambia en la ingesta y si se mantiene el resultado sobre composición corporal.

Falta de apetito y anorexia Se conserva el problema mencionado en el original, distinguiendo pérdida de apetito de anorexia nerviosa. Esta última requiere atención especializada y recuperación nutricional integral. El papel del triptófano en serotonina no demuestra que suplementarlo restaure el apetito; una pauta específica queda por establecer.

Perspectivas y expectativas de beneficio

El interés ortomolecular se concentra en descanso, regulación emocional y contextos como disforia premenstrual. La ruta hacia serotonina y melatonina ofrece la base, junto con los destinos hacia quinurenina y niacina. La expectativa de respuesta depende del problema estudiado y de la selección de participantes. El apetito y el peso se evalúan con desenlaces propios. La combinación de precursores serotoninérgicos requiere especial atención a medicación y tolerancia.

Precauciones y seguimiento

Revisar antidepresivos, otros agentes serotoninérgicos y suplementos como 5-HTP o SAME. Calidad y pureza del producto importan. Una depresión relevante, sospecha de apnea, somnolencia diurna intensa o pérdida de peso requieren evaluación específica.

El síndrome serotoninérgico puede manifestarse con agitación, temblor, sudoración intensa, diarrea y fiebre. Ante sospecha se necesita atención urgente y revisión de los productos implicados.

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

23 5-HTP

5 hidroxitriptófano e intermediario metabólico

Sueño y percepción de síntomas

Identidad y base bioquímica

El 5-HTP es el intermediario entre triptófano y serotonina. La descarboxilasa de aminoácidos aromáticos lo convierte en serotonina y utiliza un cofactor derivado de B6. No es equivalente a triptófano ni se considera un aminoácido esencial de las proteínas. Los preparados comerciales pueden proceder de Griffonia; no se describe como un componente abundante de todos los alimentos proteicos.

Fuentes y aspectos de la formulación

El paso desde triptófano hasta 5-HTP es una hidroxilación; el siguiente paso es una descarboxilación. Tomar el intermediario cambia qué paso se evita, pero no elimina metabolismo periférico, efectos adversos ni interacciones. Las cantidades de triptófano y 5-HTP no se convierten entre sí mediante una regla práctica. [R45]

Aplicaciones de interés

Sueño en mayores Un ensayo inicial observó señales de beneficio especialmente entre participantes con peor descanso basal. [R44]

Fibromialgia Un ensayo histórico comunicó mejorías de síntomas que merecen investigación adicional. [R43]

Cantidades por aplicación

Sueño en personas mayores 100 mg/día de 5-HTP oral.

Duración y valoración: 12 semanas. Ensayo de 30 personas con señal más clara en quienes dormían peor al inicio. Contar los mg de 5-HTP, no los mg de extracto de Griffonia. [R44]

Fibromialgia 100 mg por toma, tres veces al día: 300 mg/día de 5-HTP oral.

Duración y valoración: 30 días. Ensayo antiguo de 50 pacientes con mejoría de síntomas. Dosis investigada bajo control clínico; revisar especialmente otros productos serotoninérgicos. [R43]

Saciedad y peso en obesidad en un ensayo histórico 900 mg/día de 5-HTP oral.

Duración y valoración: 12 semanas divididas en dos periodos de 6 semanas. Cantidad alta de investigación en 20 personas; no pauta habitual de consejo. Exige revisión de riesgo serotoninérgico, medicación y tolerancia; no se aplica a falta de apetito [R94]

Estudios y resultados observados

Caruso y colaboradores, 1990. Ensayo doble ciego frente a placebo en 50 personas con fibromialgia. Se comunicaron mejorías de síntomas; su antigüedad y tamaño aconsejan leerlo como evidencia inicial. [R43]

Ensayo de 2024 en Singapur. Treinta mayores participaron en una comparación de doce semanas con 100 mg diarios de 5-HTP o control. Se observaron mejoras en algunos componentes de sueño, especialmente en participantes con peor sueño basal. El diseño fue de simple ciego y el beneficio subjetivo de un subgrupo merece confirmación. [R44]

Ampliación de aplicaciones clínicas y nutricionales

Saciedad y pérdida de peso Cangiano y colaboradores estudiaron a 20 personas con obesidad durante dos periodos de seis semanas. Con 900 mg diarios se observaron saciedad temprana, menor ingesta de hidratos y pérdida de peso. Es una cantidad alta de un ensayo antiguo y pequeño, que exige supervisión y valoración de interacciones; no constituye una pauta habitual de consejo. [R94]

Sueño y dolor en fibromialgia Se mantienen las aplicaciones incorporadas en la edición ampliada, con sus cantidades y duración. El ensayo reciente de sueño y el ensayo histórico de fibromialgia responden a problemas distintos. La combinación con otros agentes serotoninérgicos exige revisar seguridad antes de cualquier intervención. [R43,R44,R45]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Las posibilidades siguientes se estudian según el alcance descrito en cada apartado. Para las que aún carecen de una pauta humana verificable, la cantidad específica permanece por establecer; las dosis de otras indicaciones no se trasladan por analogía.

Ánimo y depresión Se mantiene el interés por su condición de precursor serotoninérgico. La aplicación posible requiere identificar preparado, respuesta clínica y tratamiento de base. Las cantidades para sueño, fibromialgia o saciedad no establecen una pauta antidepresiva y se revisan las interacciones serotoninérgicas. [R45]

Estrés y ansiedad Se recupera el objetivo de estudiar bienestar emocional y síntomas de ansiedad. El mecanismo bioquímico justifica formular la pregunta, pero la cantidad y el beneficio dependen del diagnóstico y de ensayos específicos. Debe valorarse activación, sueño y tolerancia junto con la medicación existente.

Falta de apetito y anorexia Se conserva esta propuesta del manuscrito como pregunta pendiente, aclarando su dirección: los ensayos de obesidad buscaron aumentar saciedad y reducir ingesta. Por ello no fundamentan utilizar 5-HTP para recuperar apetito o peso. La anorexia nerviosa requiere atención especializada; no se propone una pauta de 5-HTP para ese fin. [R94]

Perspectivas y expectativas de beneficio

Los estudios sobre sueño en mayores, fibromialgia y migraña ilustran aplicaciones de interés para lectura clínica. La cercanía metabólica a serotonina ayuda a entender su acción y sus interacciones. La investigación debe diferenciar calidad subjetiva del sueño, medidas instrumentales, dolor y estado de ánimo. Las cantidades de triptófano y 5-HTP pertenecen a intervenciones distintas. Los preparados de Griffonia se valoran por contenido real de 5-HTP y control de calidad.

Precauciones y seguimiento

Existe riesgo de toxicidad serotoninérgica al combinarlo con medicamentos o suplementos que aumentan serotonina. Puede causar náuseas y somnolencia. No combinar por cuenta propia con antidepresivos, tramadol, linezolid u otros agentes implicados; revisar cada tratamiento. [R45]

La asociación con antidepresivos, tramadol, linezolid u otros agentes serotoninérgicos necesita revisión clínica previa. Agitación, temblor y fiebre pueden indicar toxicidad serotoninérgica. La calidad del producto y el contenido real de principio activo forman parte de la seguridad. [R45]

Clave para el alumno Relacionar cada cantidad con la forma estudiada, el problema, la duración y un resultado medible. Valorar la tolerancia y revisar la evolución antes de prolongar el uso.

24 Beta alanina y citrulina

Ampliación para distinguir preparados y aplicaciones

Estas dos moléculas se incorporan como ampliación breve. Beta alanina permite aclarar las afirmaciones deportivas atribuidas a alanina, y citrulina completa la lectura de la ruta de arginina y ornitina.

Beta alanina

La beta-alanina difiere estructuralmente de L-alanina. Junto con histidina permite sintetizar carnosina muscular, que participa en amortiguación de protones. El interés deportivo se relaciona especialmente con esfuerzos intensos de una duración y demanda concretas, no con todas las modalidades.

Cantidades por aplicación

Carnosina y esfuerzo intenso 3,2 o 6,4 g/día de beta-alanina oral, repartidos en varias tomas.

Duración y valoración: 4 semanas. Cantidades ensayadas para aumentar carnosina; el beneficio deportivo depende del tipo de esfuerzo. Fraccionar reduce la exposición por toma y las parestesias. [R51]

Umbral de fatiga en mayores 800 mg tres veces al día: 2,4 g/día.

Duración y valoración: 90 días. Ensayo pequeño con mejoría en una prueba de capacidad de trabajo; no equivale a tratamiento de toda fatiga clínica. [R64]

Estudio destacado Hill, 2007, estudió carnosina muscular y capacidad de ciclismo de alta intensidad después de suplementación mantenida. Harris, 2006, mostró que cantidades de 3,2 o 6,4 g/día repartidas durante cuatro semanas aumentaron carnosina. La respuesta requiere tiempo; no es una acción instantánea por una toma. [R05,R51]

Precauciones Puede producir parestesias, especialmente con tomas rápidas o grandes. La sensación de hormigueo no demuestra que el producto funcione mejor. Evaluar formulación, reparto y finalidad con un profesional cuando proceda.

Citrulina

La citrulina participa en el ciclo de la urea y en la relación entre intestino y riñón para síntesis de arginina. Puede aumentar disponibilidad de arginina por una vía que evita parte de su metabolismo presistémico. Citrulina pura y citrulina malato son preparados diferentes.

Cantidades por aplicación

Función eréctil leve 1,5 g/día de L-citrulina oral.

Duración y valoración: 1 mes. Ensayo pequeño con señal favorable en dureza de la erección; evaluación de causa y contexto vascular. [R60]

Ejercicio de fuerza y dolor muscular posterior 8 g de citrulina malato en una toma antes de la sesión.

Duración y valoración: Una sesión experimental y seguimiento de dolor a 24 y 48 horas. Cantidad del compuesto citrulina malato, que no equivale a 8 g de citrulina pura. Conservar la formulación al comparar productos. [R46]

Estudio destacado Pérez Guisado y Jakeman, 2010: una toma de 8 g de citrulina malato antes de una prueba de press de banca. Un ensayo agudo de rendimiento no demuestra ganancia muscular sostenida, ni puede copiarse a una etiqueta con distinta proporción de citrulina y malato. [R46]

Precauciones Revisar tolerancia digestiva, presión arterial y medicación. Una cantidad en gramos del compuesto no equivale siempre a gramos de citrulina. No convertir un resultado deportivo en tratamiento de hiperamonemia o cardiopatía.

Consulta por aplicaciones

Este índice orienta la lectura. Cada capítulo explica el contexto y la madurez de la evidencia. Los compuestos de una misma aplicación pueden responder a preguntas distintas.

Ánimo y conductas repetitivas 07 p. 19 · 15 p. 45 · 22 p. 67 · 23 p. 70

Barrera cutánea y dermatitis atópica 12 p. 35

Cabello piel elasticidad y reparación 07 p. 19 · 09 p. 26 · 12 p. 35 · 13 p. 39 · 14 p. 42 · 15 p. 45 · 16 p. 48 · 17 p. 51 · 18 p. 54 · 21 p. 64

Cognición memoria y neurodegeneración 01 p. 1 · 05 p. 13 · 06 p. 16 · 07 p. 19 · 08 p. 23 · 10 p. 29 · 11 p. 32 · 12 p. 35 · 14 p. 42 · 15 p. 45 · 18 p. 54 · 19 p. 57 · 20 p. 61

Epilepsia y excitabilidad neuronal 01 p. 1 · 19 p. 57

Fertilidad ovulación y semen 05 p. 13 · 06 p. 16 · 07 p. 19

Inmunidad alergia e inflamación 02 p. 4 · 03 p. 7 · 04 p. 10 · 06 p. 16 · 07 p. 19 · 09 p. 26 · 10 p. 29 · 11 p. 32 · 12 p. 35 · 13 p. 39 · 14 p. 42 · 16 p. 48 · 17 p. 51 · 18 p. 54 · 19 p. 57 · 21 p. 64

Libido placer y respuesta sexual 03 p. 7 · 12 p. 35 · 24 p. 73

Peso apetito y saciedad 02 p. 4 · 04 p. 10 · 05 p. 13 · 06 p. 16 · 08 p. 23 · 10 p. 29 · 13 p. 39 · 16 p. 48 · 20 p. 61 · 21 p. 64 · 22 p. 67 · 23 p. 70

Retina y salud ocular 19 p. 57

Salud ósea y absorción de calcio 13 p. 39

Calambres en enfermedad hepática 19 p. 57

Circulación y función eréctil 03 p. 7 · 24 p. 73

Descanso y respuesta al estrés 01 p. 1 · 09 p. 26 · 16 p. 48 · 22 p. 67 · 23 p. 70

Envejecimiento y función física 04 p. 10 · 05 p. 13 · 06 p. 16 · 11 p. 32

Equilibrio redox 07 p. 19 · 09 p. 26 · 10 p. 29 · 11 p. 32 · 14 p. 42

Herpes recurrente 13 p. 39

Intestino y diarrea posinfecciosa 10 p. 29

Metilación y metabolismo del azufre 14 p. 42 · 15 p. 45

Metabolismo y resistencia a la insulina 09 p. 26 · 12 p. 35 · 19 p. 57

Motilidad espermática 05 p. 13 · 06 p. 16

Neuropatía y metabolismo nervioso 06 p. 16 · 18 p. 54

Nutrición esencial y suficiencia 04 p. 10 · 08 p. 23 · 12 p. 35 · 13 p. 39 · 14 p. 42 · 21 p. 64 · 22 p. 67

Reparación y tejido conectivo 03 p. 7 · 09 p. 26 · 13 p. 39 · 17 p. 51 · 21 p. 64

Rendimiento y recuperación 02 p. 4 · 03 p. 7 · 04 p. 10 · 24 p. 73

Respiratorio y secreciones 07 p. 19

Salud hepática y amonio 04 p. 10 · 07 p. 19 · 16 p. 48 · 19 p. 57

Selección en trastornos metabólicos 05 p. 13 · 08 p. 23 · 18 p. 54 · 20 p. 61

Síntomas premenstruales 22 p. 67

Resumen de aplicaciones y cantidades

Consulta rápida de las aplicaciones desarrolladas. Las cantidades son referencias de los estudios o guías citados, con su población y precauciones en la monografía. Se distingue el uso de un compuesto aislado del de una combinación. Las cifras de esta síntesis conservan el mismo alcance que las fichas y no deben sumarse entre sí como un protocolo conjunto.

GABA

Conciliación del sueño 300 mg/día de GABA oral procedente de germen de arroz fermentado, en una toma antes de acostarse. 4 semanas. [R03]

Ensayo pequeño en adultos con síntomas de insomnio. Referencia clínica inicial para valorar latencia y calidad del sueño; comprobar los mg de GABA activo, no solo el peso del extracto.

Sueño con dosis baja 75 mg/día de GABA oral. 4 semanas. [R04]

Segundo protocolo exploratorio. Los 75 y 300 mg son dosis de ensayos distintos, no los extremos de una escala de ajuste demostrada.

Beneficio potencial: Interés principal en facilitar la conciliación y estudiar la calidad del descanso con preparados orales definidos. [R03,R04] La vía GABAérgica aporta una base para investigar respuesta al estrés. Los ensayos de sueño permiten seleccionar objetivos sencillos, como tiempo hasta dormirse y descanso al despertar.

Alanina

Molestias de rodilla en una fórmula de seis aminoácidos DL-alanina 1,16 g por toma, tres tomas al día: 3,48 g/día dentro de 12 g/día del preparado completo. 12 semanas; valoración a las 4 y 12 semanas. [R74]

Ensayo en adultos con molestias y sin enfermedad articular diagnosticada. La fórmula, detallada en prolina, mejoró dolor y rigidez; la cantidad de DL-alanina no equivale a una pauta de L-alanina aislada.

Recuperación de glucemia en investigación metabólica 40 g de alanina oral en una toma experimental. Intervención aguda con observación durante 6 horas. [R73]

Estudio de 1993 en diabetes tipo 1 con hipoglucemia inducida. Dosis experimental histórica, no rango para aconsejar en consulta ni tratamiento de rescate de una hipoglucemia.

Beneficio potencial: La fórmula 6AA que incorpora DL-alanina mostró mejoras de molestias de rodilla. Es una aplicación potencial de la combinación. [R74] Su participación en el intercambio entre músculo e hígado explica el interés por disponibilidad de glucosa y adaptación al ayuno. Un estudio humano examinó recuperación glucémica. [R73]

Arginina

Función eréctil orgánica 5 g/día de L-arginina oral. 6 semanas. [R06]

Mejoría subjetiva en parte de los participantes; seleccionar tras evaluación de la causa y del riesgo cardiovascular.

Respuesta al estrés en adultos sanos L-arginina 2,64 g/día junto con L-lisina 2,64 g/día. 7 días. [R54]

Protocolo combinado con señales favorables en medidas de ansiedad. Su aplicación es exploratoria y se atribuye a ambos componentes.

Beneficio potencial: Su relación con óxido nítrico sustenta la investigación en función eréctil. Un ensayo encontró mejoría subjetiva en una parte de los participantes. [R06] Fórmulas enriquecidas con arginina, zinc y antioxidantes aportaron beneficios en lesiones por presión dentro del soporte nutricional completo. [R08]

BCAA

Síntesis muscular en mayores con mezcla de esenciales 6,7 g de aminoácidos esenciales en una toma; la mezcla enriquecida aporta un 41 % de leucina, aproximadamente 2,75 g. Ensayo agudo con seguimiento metabólico tras la toma. [R10]

Se investiga una mezcla completa de esenciales, no BCAA solos. Isoleucina y valina se aportan dentro de la fórmula; no se deduce una dosis terapéutica aislada de cada una.

Cirrosis avanzada BCAA orales 0,25 g/kg/día según la guía práctica ESPEN de 2020; ejemplo de 70 kg: 17,5 g/día del conjunto. Uso prolongado individualizado; ensayos de 12–24 meses citados en la guía. [R82]

Pauta de nutrición clínica para cirrosis avanzada, dentro de un plan suficiente en energía y proteína. Requiere equipo de hepatología; no es una dosis deportiva ni 17,5 g de cada BCAA.

Beneficio potencial: La leucina ayuda a entender la respuesta anabólica; una mezcla de esenciales enriquecida favoreció síntesis muscular aguda. [R10] Los BCAA se investigan para mejorar estado nutricional y evolución en personas con cirrosis. [R09]

L-carnitina

Motilidad espermática L-carnitina 2 g/día más acetil L-carnitina 1 g/día, por vía oral. 6 meses. [R53]

Intervención combinada en hombres con alteraciones seminales. Registrar seminograma y objetivo reproductivo; motilidad y embarazo son desenlaces diferentes.

Fatiga en centenarios 2 g/día de L-carnitina oral. 6 meses. [R67]

Ensayo en una población de edad muy avanzada; constituye una referencia de investigación geriátrica para fatiga y función.

Peso en obesidad y diabetes tipo 2 con tratamiento farmacológico 2 g/día de L-carnitina oral añadida a orlistat. 12 meses. [R98]

Ensayo con tratamiento farmacológico y manejo de diabetes. Beneficio de la combinación; no se atribuye a carnitina aislada ni a acetil L-carnitina

Beneficio potencial: La asociación con acetil L-carnitina mostró beneficios en hombres con alteraciones seminales. [R53] La investigación geriátrica incluye cambios favorables en fatiga y composición corporal en centenarios. [R67]

Acetil L-carnitina

Neuropatía diabética dolorosa 500 o 1 000 mg por toma, tres veces al día: 1,5 o 3 g/día de acetil L-carnitina. 52 semanas en los ensayos analizados. [R12]

Señal favorable sobre dolor y algunos parámetros nerviosos. El rango 1,5–3 g/día pertenece a neuropatía diabética, con seguimiento clínico.

Motilidad espermática en combinación 1 g/día de acetil L-carnitina junto con 2 g/día de L-carnitina. 6 meses. [R53]

Conservar ambos ingredientes y sus cantidades al interpretar el resultado.

Beneficio potencial: Interés en dolor y función nerviosa, con señales favorables en ensayos de larga duración. [R12] Un estudio en mayores de 70 años observó cambios favorables en fatiga y funcionamiento. [R68]

Cisteína y NAC

EPOC y prevención de exacerbaciones NAC oral 600 mg dos veces al día: 1 200 mg/día. 12 meses. [R15]

PANTHEON estudió NAC como complemento en EPOC moderada o grave. La pauta corresponde al derivado NAC, no a cisteína libre.

Tricotilomanía en adultos NAC oral 1 200–2 400 mg/día según el protocolo del ensayo. 12 semanas. [R16]

Aplicación clínica investigada con seguimiento de conductas repetitivas y tolerancia; no pauta de automanejo de cualquier trastorno de ansiedad.

Excoriación compulsiva NAC oral 1 200–3 000 mg/día en el protocolo estudiado. 12 semanas. [R52]

Referencia de un ensayo para una conducta y un diagnóstico definidos. La valoración corresponde al equipo tratante.

Parámetros seminales en infertilidad idiopática 600 mg/día de NAC oral. 3 meses. [R88]

Referencia de ensayo con evaluación seminal; no garantiza embarazo y requiere estudio de ambos miembros de la pareja

Inducción de ovulación en ovario poliquístico 1,2 g/día de NAC oral añadida al protocolo con clomifeno. 5 días desde el día 3 del ciclo. [R97]

Intervención ginecológica con fármacos, ecografía y desencadenamiento de ovulación; no es un protocolo autónomo de NAC ni una pauta para el embarazo

Beneficio potencial: NAC tiene actividad mucolítica y se ha investigado en reducción de exacerbaciones de EPOC. [R15] Ensayos en tricotilomanía y excoriación ofrecen resultados clínicos de interés. [R16,R52]

Fenilalanina

Repigmentación en vitiligo con fototerapia L-fenilalanina oral 50 mg/kg por administración, asociada a UVA programada por dermatología. Protocolos históricos durante varios meses. [R75]

La concentración plasmática máxima se observó a los 30–45 minutos. Ejemplo de cálculo: $70 \text{ kg} \times 50 \text{ mg/kg} = 3\,500 \text{ mg}$ por administración. La pauta y la radiación se controlan en dermatología.

Selección de dosis en investigación de vitiligo El trabajo de 1994 plantea estudiar cantidades inferiores a 50 mg/kg/día. Ensayos de 6 y 18 meses. [R18]

Es una propuesta de investigación de los autores; todavía no define una dosis mínima eficaz ni una pauta autónoma de repigmentación.

Saciedad e ingesta en una comida experimental 10 g de L-fenilalanina oral, 20 minutos antes de la comida. Una administración por condición experimental. [R93]

Cantidad alta en seis adultos de peso normal. Describe investigación fisiológica y no una pauta de adelgazamiento; evitar en fenilcetonuria

Beneficio potencial: Su relación con tirosina y melanina apoya la investigación de L-fenilalanina asociada a fototerapia en vitiligo. [R18,R75] Su aporte se valora dentro de la dieta; en fenilcetonuria el ajuste es una intervención metabólica especializada. [R01,R17]

Glicina

Descanso y funcionamiento tras dormir poco 3 g de glicina oral antes de acostarse. 3 noches en el ensayo de restricción parcial de sueño. [R19]

Valorar fatiga y vigilancia al día siguiente, además del sueño percibido.

Síndrome metabólico y equilibrio redox 15 g/día de glicina oral. 3 meses. [R56]

Dosis clínica investigada elevada. Los cambios fueron en marcadores redox y, en varones, presión sistólica; precisa supervisión y revisión de tolerancia.

GlyNAC en investigación del envejecimiento 100 mg/kg/día de glicina más 100 mg/kg/día de NAC. 16 semanas. [R26]

Combinación experimental: para 70 kg son 7 g/día de cada componente. No equivale a glutatión oral ni establece una pauta general antienviejecimiento.

Beneficio potencial: Los ensayos de sueño corto ofrecen señales sobre fatiga y vigilancia al día siguiente. [R19] Se estudia sola en síndrome metabólico y junto con NAC en mayores. [R56,R26]

Glutamina

Intestino irritable con diarrea posinfecciosa e hiperpermeabilidad 5 g de L-glutamina oral tres veces al día: 15 g/día. 8 semanas. [R20]

Protocolo de una población diagnosticada y seleccionada; registrar síntomas, deposiciones y respuesta.

Enfermedad falciforme L-glutamina farmacéutica oral: 5 g por toma si el peso es inferior a 30 kg; 10 g si es de 30–65 kg; 15 g si supera 65 kg. Dos tomas al día. 48 semanas en los ensayos; seguimiento por hematología. [R22,R83]

Pauta de la ficha estadounidense de Endari de 2025, con máximo de 30 g/día; el ensayo describe una exposición aproximada de 0,3 g/kg por dosis. Es tratamiento especializado, no un rango digestivo o deportivo.

Dolor y recuperación de fuerza tras ejercicio excéntrico 0,3 g/kg/día de L-glutamina oral junto con 0,3 g/kg/día de maltodextrina. Una toma diaria durante 72 horas. [R91]

Ensayo de 16 adultos. Para 70 kg, 21 g/día de glutamina, en un protocolo breve; no se prolonga por analogía ni se aplica a enfermedad crítica

Beneficio potencial: Aplicación de interés en intestino irritable con diarrea posinfecciosa e hiperpermeabilidad documentada. [R20] La glutamina farmacéutica se ha estudiado para reducir crisis de dolor y hospitalizaciones en enfermedad falciforme. [R22]

Glutación

Aumento de reservas corporales 250 o 1 000 mg/día de glutatión oral. 6 meses. [R25]

Dos cantidades ensayadas para biomarcadores de disponibilidad y estado redox. La respuesta medida no es una indicación general de tratamiento de enfermedades.

Precusores GlyNAC en mayores Glicina 100 mg/kg/día más NAC 100 mg/kg/día. 16 semanas. [R26]

Ensayo pequeño con resultados redox y funcionales. Se trata de otra intervención, sin equivalencia en mg con el glutatión directo.

Hígado graso en un estudio piloto 300 mg/día de glutatión oral. 4 meses, después de 3 meses de intervención sobre hábitos. [R92]

Estudio abierto sin control; descenso de ALT como señal inicial. Seguimiento hepático y de tolerancia; no demuestra resolución de fibrosis

Beneficio potencial: El aporte oral puede aumentar glutatión medido en varios compartimentos corporales. [R25] La combinación de precursores GlyNAC abre una línea de investigación sobre equilibrio redox y función física. [R26]

Histidina

Dermatitis atópica en adultos 4 g de L-histidina oral una vez al día, disueltos en una bebida por la mañana. Primera valoración a las 4 semanas del piloto. [R57]

Se estudió gravedad del eccema con escalas SCORAD y POEM. Referencia preliminar para barrera cutánea.

Resistencia a la insulina en mujeres con obesidad y síndrome metabólico 4 g/día de histidina oral. 12 semanas. [R28]

Ensayo con mejorías de HOMA-IR y otros marcadores. El objetivo clínico y la monitorización metabólica se individualizan.

Fatiga mental y memoria de trabajo 1,65 g/día de L-histidina oral. 2 semanas por intervención. [R95,R99]

Ensayo cruzado en 20 personas. Cantidad corroborada en tabla institucional japonesa que remite al ensayo; no pauta para demencia, libido o alergias

Beneficio potencial: La relación con filagrina y el piloto de dermatitis atópica ofrecen una aplicación dermatológica prometedora. [R57] Se observaron mejorías en resistencia a la insulina y marcadores inflamatorios en mujeres con obesidad y síndrome metabólico. [R28]

Lisina

Herpes simple recurrente 1 g de L-lisina por toma, tres veces al día: 3 g/día; preparada como monohidrocloreto. 6 meses. [R29]

Ensayo favorable de prevención y evolución de recurrencias. La cantidad se expresa como lisina aportada; no sumar el peso de la sal como si fuera principio activo.

Respuesta al estrés L-lisina 2,64 g/día junto con L-arginina 2,64 g/día. 7 días. [R54]

Aplicación exploratoria de la combinación en adultos sanos.

Absorción intestinal de calcio 800 mg/día de L-lisina oral. Intervención a corto plazo; el resumen consultado no precisa el número de días. [R89]

Investigación fisiológica en osteoporosis. El resultado es absorción de calcio, no prevención demostrada de fracturas; la duración no se completa por suposición

Beneficio potencial: Un ensayo encontró menos recurrencias y mejor evolución de los episodios. La respuesta se valora mediante registro de frecuencia y duración. [R29] La combinación con arginina se ha investigado con resultados favorables en determinadas medidas de ansiedad. [R54]

Metionina

Acidificación urinaria en cálculos asociados a infección 200–500 mg de metionina por toma, una a tres veces al día. Duración ajustada por urología a pH, causa y evolución. [R76]

La guía EAU recoge esta alternativa con recomendación débil, dentro del tratamiento de cálculos de infección. Precisa seguimiento de pH y función renal; no es una pauta para toda cistitis.

Uropatía incrustante L-metionina 500 mg cada 12 horas: 1 g/día. Seguimiento de 12 meses en un caso publicado. [R77]

Informe de un paciente tratado previamente con antibióticos y medidas urológicas. Ejemplo clínico de apoyo a la acidificación, no ensayo de eficacia general.

Beneficio potencial: Cuenta con una aplicación urológica definida para cálculos de infección y contextos seleccionados de uropatía incrustante. [R76,R77] Su aporte suficiente participa en las rutas de SAME y cisteína. La valoración integra dieta, cofactores y situación metabólica. [R01]

SAMe

Depresión con respuesta insuficiente al tratamiento Dosis objetivo oral de 800 mg dos veces al día: 1 600 mg/día. 6 semanas. [R31]

Ensayo de adición a un antidepresivo estable y bajo dirección médica. La combinación requiere control por posible activación del ánimo e interacciones.

Síntomas de artrosis de rodilla 1 200 mg/día de SAMe oral. 8 semanas por tratamiento, dentro de un ensayo cruzado de 16 semanas. [R32]

La respuesta analgésica fue más lenta que con celecoxib; el horizonte de valoración es de semanas.

Beneficio potencial: La adición al tratamiento antidepresivo mostró una señal favorable en un ensayo de pacientes con respuesta insuficiente. [R31] Se ha investigado alivio del dolor y función en artrosis de rodilla. [R32]

Ornitina

Estrés leve y calidad del sueño 400 mg/día de L-ornitina oral. 8 semanas. [R34]

Ensayo en trabajadores sanos con estrés y fatiga leves; registrar descanso y fatiga percibida.

Encefalopatía hepática en investigación clínica 20 g/día de L-ornitina L-aspartato por vía intravenosa. 7 días; infusiones de 4 horas en el ensayo. [R35]

Dato docente de una intervención hospitalaria. No convertirlo en cantidad oral de ornitina ni administrarlo fuera de atención sanitaria especializada.

Fatiga física tras ejercicio en bicicleta 2 g/día de L-ornitina durante 7 días y 6 g el día 8, administrada como hidrocloreuro. 8 días. [R90]

Protocolo secuencial del ensayo de 17 voluntarios; no se interpreta como rango diario intercambiable ni pauta prolongada

Beneficio potencial: El ensayo de ornitina oral encontró mejorías de sueño percibido y marcadores de estrés. [R34] La combinación LOLA posee investigación clínica propia en encefalopatía hepática. [R35]

Prolina

Molestias de rodilla con fórmula combinada L-prolina 680 mg por toma, tres veces al día: 2,04 g/día dentro del preparado 6AA de 12 g/día. 12 semanas. [R74]

Ensayo de una combinación en 50 adultos. La cantidad de prolina describe la fórmula; no demuestra eficacia de 2,04 g/día de prolina aislada.

Beneficio potencial: La fórmula de seis aminoácidos que incluye prolina mostró beneficios sobre dolor, rigidez y actividades cotidianas. [R74] La función en colágeno orienta nuevas preguntas sobre piel, tendón y reparación; cada objetivo requiere un ensayo del preparado concreto.

Serina

Conciliación y mantenimiento subjetivo del sueño 3 g de L-serina oral 30 minutos antes de acostarse. 4 noches consecutivas por periodo de comparación. [R78]

Ensayos pequeños con valoración subjetiva; una referencia inicial para investigar descanso.

Neuropatía sensitiva y autonómica hereditaria tipo 1 400 mg/kg/día de L-serina oral. 1 año controlado y segundo año de extensión. [R36]

Protocolo especializado y dosis elevada: 70 kg corresponden a 28 g/día. Requiere diagnóstico genético/metabólico y seguimiento; no es un rango para el sueño.

Beneficio potencial: Ensayos iniciales con L-serina observaron mejorías subjetivas de conciliación y mantenimiento del sueño. [R78] Una intervención especializada en HSAN1 produjo una señal favorable en progresión y metabolismo de esfingolípidos. [R36]

Taurina

Presión arterial en prehipertensión 1,6 g/día de taurina oral. 12 semanas. [R38]

Ensayo con medición clínica y ambulatoria de presión. Valorar junto con hábitos y medicación.

Calambres en enfermedad hepática crónica 2 g/día de taurina oral; el estudio utilizó dosis variables. Periodos cruzados de 4 semanas. [R58]

La respuesta favorable corresponde a la exposición de 2 g/día; seguimiento por frecuencia, intensidad y duración de calambres.

Rendimiento en carrera de 3 km 1 g de taurina oral en una toma, 2 horas antes de la prueba. Administración aguda. [R84]

Ocho corredores entrenados; señal de mejora del tiempo. Protocolo de investigación, no pauta universal ni evidencia de fuerza o adaptación crónica

Metabolismo lipídico en jóvenes con sobrepeso 3 g/día de taurina oral. 7 semanas. [R85]

Ensayo pequeño con triglicéridos e índice aterogénico; no establece prevención de arritmias o eventos cardiovasculares

Beneficio potencial: El ensayo en prehipertensión observó descensos de presión y mejoras vasculares. [R38] En enfermedad hepática crónica se encontraron reducciones de frecuencia, intensidad y duración. [R58]

Tirosina

Memoria de trabajo durante exposición aguda al frío 150 mg/kg de L-tirosina oral, 2 horas antes de la prueba. Intervención aguda. [R41]

Ejemplo: 70 kg corresponden a 10,5 g en la toma experimental. Es una exposición alta de laboratorio y no una cantidad diaria para estudiar o trabajar.

Beneficio potencial: El modelo de exposición al frío mostró una señal favorable en memoria de trabajo. [R41] Su aporte merece atención cuando la conversión desde fenilalanina está alterada. [R17]

Treonina

Espasticidad de origen genético en investigación histórica 500 mg/día de L-treonina oral. 12 meses en seis pacientes, seguidos de 4 meses de observación. [R79]

Piloto con mejoría parcial de espasticidad y rendimiento motor. Evidencia inicial; no define una recomendación actual de tratamiento neurológico.

Suficiencia nutricional 15 mg/kg/día como estimación del requerimiento medio adulto total de treonina. Aporte habitual mediante la dieta. [R01]

Para 70 kg: 1,05 g/día en el conjunto de los alimentos. Es una referencia de nutrición, no una dosis terapéutica suplementaria ni un nivel que cubra necesariamente a toda persona.

Beneficio potencial: El aporte esencial ayuda al mantenimiento de tejidos y mucinas. [R01] Un piloto histórico en espasticidad genética observó mejorías parciales y permite estudiar una hipótesis clínica. [R79]

Triptófano

Mantenimiento del sueño 1 g de L-triptófano oral en el ensayo de 1983.

Investigación de respuesta del sueño; el resumen utilizado no permite fijar aquí un ciclo completo. [R42]

Cantidad de estudio para una alteración concreta. La duración de uso individual se acuerda tras evaluación y revisión de interacciones.

Disforia premenstrual 6 g/día de L-triptófano oral. 17 días por ciclo, de la ovulación al tercer día de menstruación, durante tres ciclos. [R59]

Protocolo clínico para síntomas cíclicos definidos; requiere seguimiento de ánimo e interacciones.

Ánimo y ansiedad en adultos sanos mediante alimentación Dieta con más de 10 mg/kg/día de triptófano frente a menos de 5 mg/kg/día. 4 días por dieta, con 2 semanas de lavado. [R96]

Aporte dietético total, no dosis adicional de suplemento. Ensayo en 25 adultos sanos, no tratamiento de depresión diagnosticada

Beneficio potencial: La investigación distingue conciliación y mantenimiento para identificar perfiles de respuesta. [R42] Un ensayo encontró mejoría de síntomas emocionales durante la fase lútea. [R59]

5-HTP

Sueño en personas mayores 100 mg/día de 5-HTP oral. 12 semanas. [R44]

Ensayo de 30 personas con señal más clara en quienes dormían peor al inicio. Contar los mg de 5-HTP, no los mg de extracto de Griffonia.

Fibromialgia 100 mg por toma, tres veces al día: 300 mg/día de 5-HTP oral. 30 días. [R43]

Ensayo antiguo de 50 pacientes con mejoría de síntomas. Dosis investigada bajo control clínico; revisar especialmente otros productos serotoninérgicos.

Saciedad y peso en obesidad en un ensayo histórico 900 mg/día de 5-HTP oral. 12 semanas divididas en dos periodos de 6 semanas. [R94]

Cantidad alta de investigación en 20 personas; no pauta habitual de consejo. Exige revisión de riesgo serotoninérgico, medicación y tolerancia; no se aplica a falta de apetito

Beneficio potencial: Un ensayo inicial observó señales de beneficio especialmente entre participantes con peor descanso basal. [R44] Un ensayo histórico comunicó mejorías de síntomas que merecen investigación adicional. [R43]

Beta alanina

Carnosina y esfuerzo intenso 3,2 o 6,4 g/día de beta-alanina oral, repartidos en varias tomas. 4 semanas. [R51]

Cantidades ensayadas para aumentar carnosina; el beneficio deportivo depende del tipo de esfuerzo. Fraccionar reduce la exposición por toma y las parestesias.

Umbral de fatiga en mayores 800 mg tres veces al día: 2,4 g/día. 90 días. [R64]

Ensayo pequeño con mejoría en una prueba de capacidad de trabajo; no equivale a tratamiento de toda fatiga clínica.

Beneficio potencial: Apoyo a capacidad de ejercicio intenso y umbral de fatiga, según preparación y prueba. [R51,R64]

Citrulina

Función eréctil leve 1,5 g/día de L-citrulina oral. 1 mes. [R60]

Ensayo pequeño con señal favorable en dureza de la erección; evaluación de causa y contexto vascular.

Ejercicio de fuerza y dolor muscular posterior 8 g de citrulina malato en una toma antes de la sesión. Una sesión experimental y seguimiento de dolor a 24 y 48 horas. [R46]

Cantidad del compuesto citrulina malato, que no equivale a 8 g de citrulina pura. Conservar la formulación al comparar productos.

Beneficio potencial: Mejoría de dureza de erección en un ensayo pequeño y de rendimiento agudo con citrulina malato. [R60,R46]

Aplicaciones posibles pendientes de más estudios

Estas líneas conectan señales humanas preliminares o funciones bioquímicas con preguntas todavía abiertas. Una hipótesis orienta investigación; las cantidades de un estudio vecino no fijan la dosis de una nueva aplicación. Las fichas y referencias permiten distinguir qué parte ya se ha observado y qué falta por confirmar.

Descanso y selección de personas

Compuestos de interés GABA, glicina, ornitina, L-serina, triptófano y 5-HTP

Comparar tipos de insomnio, edad, horarios y preparados, y estudiar duración del beneficio y seguridad más allá de los ensayos breves. La hipótesis es mejorar la selección del compuesto según el problema de sueño, no combinar todos los precursores. [R03,R19,R34,R42,R44,R78]

Barrera cutánea y metabólica

Compuestos de interés Histidina

Confirmar el beneficio en dermatitis atópica, identificar perfiles relacionados con filagrina y estudiar mantenimiento. En metabolismo, reproducir los resultados en poblaciones más amplias y valorar desenlaces clínicos además de HOMA-IR. [R28,R57]

Tejido conectivo y articulaciones

Compuestos de interés Alanina, glicina, prolina y serina en fórmulas

Repetir el ensayo de 6AA, comparar formulaciones y determinar la contribución individual de cada aminoácido. Estudiar dolor y función en tendones, piel o articulaciones exige protocolos nuevos, con cantidades propias. [R74]

Envejecimiento y función física

Compuestos de interés Glicina y NAC, glutatión, BCAA y carnitinas

Confirmar si las señales redox y metabólicas se traducen en autonomía y función sostenida. El estado nutricional inicial puede ayudar a seleccionar candidatos; la combinación GlyNAC requiere confirmación independiente y seguimiento prolongado. [R10,R25,R26,R67]

Salud intestinal

Compuestos de interés Glutamina y treonina

Para glutamina, ampliar la investigación a subtipos intestinales bien definidos y evaluar recaída tras retirada. Para treonina, pasar de la función en mucinas a ensayos humanos de barrera y síntomas antes de proponer un rango digestivo terapéutico. [R01,R20]

Función vascular y sexual

Compuestos de interés Arginina, citrulina y taurina

Precisar quién responde mejor y cómo se integra con hábitos y tratamientos. En taurina, estudiar si cambios de presión y función vascular se acompañan de beneficios clínicos a largo plazo. [R06,R38,R60]

Sistema nervioso y adaptación

Compuestos de interés L-serina, tirosina, acetil L-carnitina y treonina

Separar neuropatías por causa; confirmar resultados funcionales y tolerancia. En tirosina interesa la adaptación a estrés agudo. La treonina conserva una hipótesis histórica preliminar de espasticidad, todavía sin pauta terapéutica establecida. [R12,R36,R41,R79,R80]

Ánimo y conductas repetitivas

Compuestos de interés SAME, NAC y triptófano

Definir subgrupos con mayor respuesta, duración de mantenimiento y combinaciones seguras con tratamiento. Las señales actuales se refieren a diagnósticos específicos y ofrecen preguntas para nuevos ensayos. [R16,R31,R52,R59]

Aplicaciones dirigidas

Compuestos de interés Fenilalanina, lisina, metionina y ornitina

En vitiligo interesa el papel adicional de fenilalanina a fototerapia; en herpes, perfiles de recurrencia y respuesta a lisina. Metionina y LOLA requieren contextos metabólicos o urológicos precisos y seguimiento especializado. [R18,R29,R35,R76]

Resumen completo por compuesto

Las siguientes entradas reúnen todas las posibilidades desarrolladas en las monografías, además de las aplicaciones con cantidades del resumen anterior. Son preguntas de investigación con diferente fundamento; el capítulo correspondiente explica cuál es bioquímico, preclínico, histórico o clínico preliminar. La cantidad se mantiene por establecer cuando no existe una pauta humana verificable para ese objetivo.

GABA Ansiedad generalizada pánico y TOC; Depresión y bienestar emocional; Epilepsia y control de la excitabilidad; Cognición memoria y aprendizaje.

Alanina Resistencia deportiva y fatiga muscular; Recuperación muscular y dolor muscular crónico; Apetito peso y grasa corporal; Defensas e inmunodeficiencia; Inflamación y artritis reumatoide.

Arginina Presión arterial y prevención cardiovascular; Rendimiento y oxigenación muscular; Úlceras diabéticas y reparación; Defensas inmunodeficiencia y regulación hormonal.

BCAA Rendimiento recuperación y fatiga después del ejercicio; Apetito peso y pérdida de grasa; Regulación de glucosa; Inmunidad inflamación y soporte en cáncer; Síndrome de fatiga crónica.

L-carnitina Resistencia deportiva y recuperación; Presión arterial y función cardíaca; Deterioro cognitivo y Alzheimer; Síndrome de fatiga crónica.

Acetil L-carnitina Síndrome de fatiga crónica; Memoria aprendizaje y atención; Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas; Resistencia deportiva y fatiga muscular; Peso y metabolismo de grasas; Equilibrio antioxidante defensas e infecciones.

Cisteína y NAC Asma y fibrosis quística; Hígado toxinas alcohol y hepatitis; Alzheimer Parkinson y protección neuronal; Depresión y ansiedad; Cisteína para cabello piel y defensas.

Fenilalanina Ánimo y depresión; Dolor crónico y osteoartritis; Rendimiento y resistencia deportiva; Memoria aprendizaje y atención.

Glicina Rendimiento y recuperación muscular; Masa muscular y sarcopenia; Piel y tejido conectivo; Inmunidad inflamación e infecciones; Síndrome de fatiga crónica.

Glutamina Enfermedad inflamatoria intestinal; Defensas y prevención de infecciones; Apetito saciedad y pérdida de peso; Memoria aprendizaje y función cognitiva.

Glutación Daño hepático por alcohol toxinas y hepatitis; Alzheimer Parkinson y deterioro cognitivo; Autoinmunidad y artritis reumatoide; Apoyo durante quimioterapia y radioterapia; Vitalidad signos de envejecimiento y cognición.

Histidina Defensas e infecciones recurrentes; Cicatrización de heridas; Dolor articular artritis e inflamación; Sueño y descanso; Libido deseo sexual y placer; Erección lubricación y relaciones sexuales; Frecuencia e intensidad del orgasmo; Alergias rinitis alérgica y asma.

Lisina Defensas y protección frente a infecciones; Piel colágeno elasticidad y arrugas; Saciedad y pérdida de peso; Prevención de osteoporosis.

Metionina Hígado graso y función hepática; Rendimiento deportivo y creatina; Inmunidad y soporte nutricional; Cabello queratina y caída capilar; Dolor articular y artritis reumatoide; Cognición y Alzheimer.

SAME Cognición Alzheimer y demencia; Artritis reumatoide; Trastorno bipolar; Protección hepática frente a alcohol toxinas y enfermedad; Cabello y queratina.

Ornitina Saciedad pérdida de peso y composición corporal; Inmunidad y defensas; Piel colágeno elasticidad y reparación.

Prolina Artrosis dolor e inflamación articular; Piel elasticidad y arrugas; Cicatrización y úlceras diabéticas; Defensas y función inmunitaria; Presión arterial colesterol y salud cardiovascular.

Serina Memoria aprendizaje y función cerebral; Alzheimer y deterioro cognitivo; Ánimo depresión estrés y ansiedad; Piel hidratación elasticidad y arrugas; Función inmunitaria.

Taurina Arritmias y estabilidad eléctrica cardíaca; Fuerza muscular y adaptación al entrenamiento; Memoria aprendizaje y Alzheimer; Retina y protección ocular; Inmunidad e inflamación; Epilepsia y frecuencia de crisis; Calidad de vida ánimo y cognición en epilepsia.

Tirosina Ánimo y depresión; Estrés y ansiedad; Rendimiento físico energía y resistencia; Apetito saciedad y pérdida de peso; Alzheimer y deterioro cognitivo.

Treonina Inmunidad y enfermedades autoinmunes; Presión arterial colesterol y salud cardiovascular; Piel colágeno elastina y arrugas; Rendimiento deportivo energía y resistencia; Saciedad pérdida de peso y grasa corporal.

Triptófano Depresión y trastornos de ansiedad; Regulación del apetito saciedad y peso; Falta de apetito y anorexia.

5-HTP Ánimo y depresión; Estrés y ansiedad; Falta de apetito y anorexia.

Cómo valorar una nueva aplicación

Definir la población, el preparado, la cantidad, el comparador y el resultado clínico antes de interpretar una promesa. Comprobar si el beneficio se repite, si tiene una magnitud útil y si se mantiene con buena tolerancia. Esa secuencia permite desarrollar un enfoque naturopático abierto a nuevas posibilidades y preciso al aconsejar.

Glosario de consulta

Aminoácido esencial Nutriente que el organismo debe obtener en cantidad suficiente de la alimentación.

Aminoácido condicionalmente esencial Su síntesis puede resultar insuficiente en determinadas etapas o situaciones clínicas.

BCAA Leucina, isoleucina y valina, tres aminoácidos esenciales de cadena ramificada.

Biodisponibilidad Disponibilidad de un compuesto tras su administración, según el compartimento y la medida utilizados.

Bioquímica aplicada Uso del conocimiento de funciones y rutas para formular preguntas nutricionales o clínicas.

Biomarcador Medida de un proceso biológico; su cambio se interpreta junto con síntomas, función y seguridad.

Desenlace clínico Resultado sobre síntomas, función, calidad de vida, eventos o evolución de una enfermedad.

EAA Mezcla de aminoácidos esenciales. Una formulación completa identifica los nueve y sus cantidades.

Ensayo aleatorizado Estudio que asigna al azar a grupos de comparación. Su interpretación incluye tamaño, seguimiento y método.

Expectativa de beneficio Posibilidad de mejorar un resultado definido en un contexto concreto, informada por la evidencia disponible.

Formulación Composición, forma química, vía y características de un preparado.

Hipótesis Explicación o aplicación propuesta que puede contrastarse con estudios.

HOMA-IR Índice utilizado para estimar resistencia a la insulina a partir de variables en ayunas.

LOLA L-ornitina L-aspartato, combinación estudiada en el manejo especializado de hiperamonemia y encefalopatía hepática.

NAC N-acetilcisteína, derivado de cisteína con aplicaciones farmacológicas y clínicas específicas.

Precursor Molécula a partir de la cual puede formarse otra mediante rutas reguladas.

Racemato Mezcla equimolar de dos enantiómeros.

Redox Procesos de oxidación y reducción y sus sistemas de regulación.

Resultado observado Cambio medido en los participantes de un estudio. Se distingue de la expectativa individual de respuesta.

SAMe S-adenosilmetionina o ademetionina, cosustrato que participa en transferencia de grupos metilo.

Notas sobre la revisión de fuentes

El manuscrito principal es el documento de referencia de esta edición. Sus monografías, comparaciones de preparados y variedad de aplicaciones han guiado la estructura. La fuente secundaria se ha consultado para ampliar aplicaciones, precauciones y pistas bibliográficas, manteniendo la prioridad del manual nuevo.

Las relaciones genéricas de estudios atribuidos a una universidad, hospital o instituto y un año, sin autores, título, revista o identificador, se han sustituido por referencias localizables. Esa descripción incompleta no permite confirmar el estudio tal como aparece en el manuscrito. La presente edición evita presentarlas como ensayos verificados, sin concluir por ello que la institución no haya investigado la materia.

Se han corregido la equivalencia entre L y levógiro o D y dextrógiro, la confusión de L-alanina con beta-alanina, la clasificación de carnitina, taurina y glutatión, la esencialidad de cisteína y la atribución alimentaria general de 5-HTP. Las funciones de un neurotransmisor y las de un suplemento oral se estudian por separado.

Se han cotejado los 23 capítulos del manuscrito principal, incluidas sus listas de aplicaciones, comparaciones y relaciones de estudios. Se desarrollan de nuevo las áreas previamente resumidas, como sexualidad y alergias en histidina y epilepsia y retina en taurina. También se mantienen las aplicaciones nuevas y sus cantidades. Las hipótesis se presentan como aplicaciones posibles pendientes de más estudios. Se corrigen mecanismos y atribuciones sin eliminar las preguntas clínicas del original.

Las cantidades atribuidas a estudios no identificables no se reproducen como pautas comprobadas. En particular, las cifras en gramos para 5-HTP del manuscrito no se consideran intercambiables con triptófano. El ensayo histórico de 900 mg diarios se identifica como una cantidad alta de investigación para saciedad y peso, con valoración especializada de seguridad.

La lectura científica se ha contrastado con registros bibliográficos y resúmenes de artículos, textos completos disponibles y fuentes institucionales. Cuando se trabaja con un resumen, su información puede ser insuficiente para resolver todos los detalles del ensayo. Esta edición no afirma haber realizado una búsqueda exhaustiva, una evaluación formal GRADE o una comprobación regulatoria de cada producto comercial.

Referencias bibliográficas

Los códigos se conservan para facilitar la relación entre capítulos y fuentes. Se incluyen las referencias utilizadas en el texto, con enlaces de consulta. Los trabajos antiguos se presentan con su fecha real. Consulta editorial de fuentes el 17 de octubre de 2026.

[R01] WHO FAO UNU. Protein and amino acid requirements in human nutrition. Technical Report Series 935. 2007.

https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43411/WHO_TRS_935_eng.pdf

[R02] IUPAC IUB. Nomenclature of amino acids. Configuración D y L y rotación óptica.

<https://iupac.qmul.ac.uk/AminoAcid/AA3t5.html>

[R03] Byun JI et al. Safety and Efficacy of Gamma-Aminobutyric Acid from Fermented Rice Germ in Patients with Insomnia Symptoms: A Randomized, Double-Blind Trial. J Clin Neurol. 2018;14:291-295. PMID 29856155. DOI 10.3988/jcn.2018.14.3.291.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29856155/>

[R04] Yoon S et al. Efficacy and Safety of Low Dose GABA from Unpolished Rice Germ for Promoting Sleep. Ensayo aleatorizado. 2022. PMID 35796273.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35796273/>

[R05] Hill CA et al. Influence of beta alanine on muscle carnosine and high intensity cycling capacity. Amino Acids. 2007. PMID 16868650.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16868650/>

[R06] Chen J et al. Effect of oral administration of high-dose nitric oxide donor L-arginine in men with organic erectile dysfunction: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled study. BJU Int. 1999;83:269-73. PMID 10233492. DOI 10.1046/j.1464-410x.1999.00906.x.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10233492/>

[R07] Schulman SP et al. L arginine therapy in acute myocardial infarction VINTAGE MI. JAMA. 2006;295:58-64. PMID 16391217.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16391217/>

[R08] Cereda E et al. Nutritional formula enriched with arginine zinc and antioxidants for pressure ulcers. Ann Intern Med. 2015;162:167-174. PMID 25643304.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25643304/>

[R09] Marchesini G et al. Nutritional supplementation with branched-chain amino acids in advanced cirrhosis: a double-blind, randomized trial. Gastroenterology. 2003;124:1792-801. PMID 12806613. DOI 10.1016/s0016-5085(03)00323-8.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12806613/>

[R10] Katsanos CS et al. Leucine enriched essential amino acids and muscle synthesis in older adults. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2006. PMID 16507602.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16507602/>

[R11] GeneReviews. Primary Carnitine Deficiency. Referencia clínica especializada.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK84551/>

[R12] Sima AAF et al. Acetyl L carnitine in diabetic neuropathy. Analysis of two randomized trials. Diabetes Care. 2005;28:89-94. PMID 15616239.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15616239/>

[R13] Hershman DL et al. Acetyl L carnitine to prevent taxane neuropathy. *J Clin Oncol*. 2013;31:2627–2633. PMID 23733756.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23733756/>

[R14] AEMPS CIMA. Ficha técnica de acetilcisteína intravenosa. Intoxicación por paracetamol.

https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/58931/FT_58931.pdf

[R15] Zheng JP et al. Twice daily NAC 600 mg for COPD exacerbations PANTHEON. *Lancet Respir Med*. 2014. PMID 24621680.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24621680/>

[R16] Grant JE et al. NAC in adult trichotillomania. *Arch Gen Psychiatry*. 2009. PMID 19581567.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19581567/>

[R17] GeneReviews. Phenylalanine Hydroxylase Deficiency. Nutrición y manejo especializado.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1504/>

[R18] Siddiqui AH et al. L-phenylalanine and UVA irradiation in the treatment of vitiligo. *Dermatology*. 1994;188:215-8. PMID 8186511. DOI 10.1159/000247142.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8186511/>

[R19] Bannai M et al. Glycine and daytime performance in sleep restricted volunteers. *Front Neurol*. 2012. PMID 22529837.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22529837/>

[R20] Zhou Q et al. Glutamine for postinfectious irritable bowel syndrome. *Gut*. 2019;68:996–1002. PMID 30108163.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30108163/>

[R22] Niihara Y et al. A Phase 3 Trial of L-Glutamine in Sickle Cell Disease. *N Engl J Med*. 2018;379:226-235. PMID 30021096. DOI 10.1056/NEJMoa1715971.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30021096/>

[R23] Heyland D et al. Glutamine and antioxidants in critically ill patients REDOX. *NEJM*. 2013;368:1489–1497. PMID 23594003.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23594003/>

[R25] Richie JP et al. Randomized controlled trial of oral glutathione supplementation on body stores of glutathione. *Eur J Nutr*. 2015;54:251-63. PMID 24791752. DOI 10.1007/s00394-014-0706-z.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24791752/>

[R26] Kumar P et al. Supplementing Glycine and N-Acetylcysteine (GlyNAC) in Older Adults Improves Glutathione Deficiency, Oxidative Stress, Mitochondrial Dysfunction, Inflammation, Physical Function, and Aging Hallmarks: A Randomized Clinical Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2023;78:75-89. PMID 35975308. DOI 10.1093/gerona/glac135.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35975308/>

[R27] Lizzo G et al. A Randomized Controlled Clinical Trial in Healthy Older Adults to Determine Efficacy of Glycine and N-Acetylcysteine Supplementation on Glutathione Redox Status and Oxidative Damage. *Front Aging*. 2022;3:852569. PMID 35821844. DOI 10.3389/fragi.2022.852569.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35821844/>

[R28] Feng RN et al. Histidine supplementation improves insulin resistance through suppressed inflammation in obese women with the metabolic syndrome: a randomised controlled trial. *Diabetologia*. 2013;56:985-94. PMID 23361591. DOI 10.1007/s00125-013-2839-7.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23361591/>

[R29] Griffith RS et al. Success of L-lysine therapy in frequently recurrent herpes simplex infection. Treatment and prophylaxis. *Dermatologica*. 1987;175:183-90. PMID 3115841.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3115841/>

[R30] Milman N et al. Lysine prophylaxis in recurrent herpes simplex labialis. *Acta Derm Venereol*. 1980. PMID 6153847.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6153847/>

[R31] Papakostas GI et al. S-adenosyl methionine (SAME) augmentation of serotonin reuptake inhibitors for antidepressant nonresponders with major depressive disorder: a double-blind, randomized clinical trial. *Am J Psychiatry*. 2010;167:942-8. PMID 20595412. DOI 10.1176/appi.ajp.2009.09081198.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20595412/>

[R32] Najm WI et al. S-adenosyl methionine (SAME) versus celecoxib for the treatment of osteoarthritis symptoms: a double-blind cross-over trial. [ISRCTN36233495]. *BMC Musculoskelet Disord*. 2004;5:6. PMID 15102339. DOI 10.1186/1471-2474-5-6.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15102339/>

[R33] NCCIH. S Adenosyl L Methionine SAME In Depth. Evidencia y seguridad.
<https://www.nccih.nih.gov/health/sadenosylmethionine-same-in-depth>

[R34] Miyake M et al. Randomised controlled trial of the effects of L-ornithine on stress markers and sleep quality in healthy workers. *Nutr J*. 2014;13:53. PMID 24889392. DOI 10.1186/1475-2891-13-53.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24889392/>

[R35] Kircheis G et al. L ornithine L aspartate in cirrhosis and hepatic encephalopathy. *Hepatology*. 1997;25:1351–1360. PMID 9185752.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9185752/>

[R36] Fridman V et al. Randomized trial of l-serine in patients with hereditary sensory and autonomic neuropathy type 1. *Neurology*. 2019;92:e359-e370. PMID 30626650. DOI 10.1212/WNL.0000000000006811.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30626650/>

[R37] GeneReviews. Serine Deficiency Disorders. Referencia clínica especializada.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592681/>

[R38] Sun Q et al. Taurine Supplementation Lowers Blood Pressure and Improves Vascular Function in Prehypertension: Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Hypertension*. 2016;67:541-9. PMID 26781281. DOI 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06624.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26781281/>

[R39] Azuma J et al. Therapeutic effect of taurine in congestive heart failure: a double-blind crossover trial. *Clin Cardiol*. 1985;8:276-82. PMID 3888464. DOI 10.1002/clc.4960080507.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3888464/>

[R40] Taurine from tumour niche drives glycolysis to promote leukaemogenesis. *Nature*. 2025. PMID 40369079. Investigación preclínica.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40369079/>

[R41] Shurtleff D et al. Tyrosine and cold induced working memory deficit. *Pharmacol Biochem Behav*. 1994;47:935–941. PMID 8029265.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8029265/>

[R42] Selectivity in response to L tryptophan among insomniac subjects. *Ensayo preliminar*. 1983. PMID 6353523.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6353523/>

[R43] Caruso I et al. Double-blind study of 5-hydroxytryptophan versus placebo in the treatment of primary fibromyalgia syndrome. *J Int Med Res.* 1990;18:201-9. PMID 2193835. DOI 10.1177/030006059001800304. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2193835/>

[R44] Sutanto CN et al. The impact of 5-hydroxytryptophan supplementation on sleep quality and gut microbiota composition in older adults: A randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2024;43:593-602. PMID 38309227. DOI 10.1016/j.clnu.2024.01.010. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38309227/>

[R45] Memorial Sloan Kettering Cancer Center. 5 HTP. Seguridad e interacciones. <https://www.mskcc.org/cancer-care/integrative-medicine/herbs/5-htp-01>

[R46] Pérez-Guisado J et al. Citrulline malate enhances athletic anaerobic performance and relieves muscle soreness. *J Strength Cond Res.* 2010;24:1215-22. PMID 20386132. DOI 10.1519/JSC.0b013e3181cb28e0. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20386132/>

[R51] Harris RC et al. Absorption of beta alanine and muscle carnosine synthesis. *Amino Acids.* 2006. PMID 16554972. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16554972/>

[R52] Grant JE et al. N-Acetylcysteine in the Treatment of Excoriation Disorder. *JAMA Psychiatry.* 2016;73:490–496. PMID 27007062. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27007062/>

[R53] Lenzi A et al. A placebo-controlled double-blind randomized trial of the use of combined l-carnitine and l-acetyl-carnitine treatment in men with asthenozoospermia. *Fertil Steril.* 2004;81:1578-84. PMID 15193480. DOI 10.1016/j.fertnstert.2003.10.034. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15193480/>

[R54] Smriga M et al. Oral L-lysine and L-arginine and anxiety in healthy humans. *Biomed Res.* 2007;28:85–90. PMID 17510493. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17510493/>

[R56] Díaz-Flores M et al. Oral supplementation with glycine reduces oxidative stress in patients with metabolic syndrome, improving their systolic blood pressure. *Can J Physiol Pharmacol.* 2013;91:855-60. PMID 24144057. DOI 10.1139/cjpp-2012-0341. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24144057/>

[R57] Tan SP et al. Feeding filaggrin: effects of L-histidine supplementation in atopic dermatitis. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2017;10:403–411. PMID 29042806. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29042806/>

[R58] Vidot H et al. Randomised clinical trial: oral taurine supplementation versus placebo reduces muscle cramps in patients with chronic liver disease. *Aliment Pharmacol Ther.* 2018;48:704-712. PMID 30136291. DOI 10.1111/apt.14950. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30136291/>

[R59] Steinberg S et al. A placebo-controlled clinical trial of L-tryptophan in premenstrual dysphoria. *Biol Psychiatry.* 1999;45:313-20. PMID 10023508. DOI 10.1016/s0006-3223(98)00005-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10023508/>

[R60] Cormio L et al. Oral L-citrulline and erection hardness in mild erectile dysfunction. *Urology.* 2011;77:119–122. PMID 21195829. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21195829/>

[R63] Inoue K et al. GABA-containing fermented milk in mild hypertension. *Eur J Clin Nutr.* 2003;57:490–495. PMID 12627188.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12627188/>

[R64] Stout JR et al. The effect of beta-alanine supplementation on neuromuscular fatigue in elderly (55-92 Years): a double-blind randomized study. *J Int Soc Sports Nutr.* 2008;5:21. PMID 18992136. DOI 10.1186/1550-2783-5-21.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18992136/>

[R67] Malaguarnera M et al. L-carnitine and physical and mental fatigue in centenarians. *Am J Clin Nutr.* 2007;86:1738–1744. PMID 18065594.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18065594/>

[R68] Malaguarnera M et al. Acetyl L-carnitine (ALC) treatment in elderly patients with fatigue. *Arch Gerontol Geriatr.* 2008;46:181-90. PMID 17658628. DOI 10.1016/j.archger.2007.03.012.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17658628/>

[R69] Yoshimura Y et al. Effects of a leucine-enriched amino acid supplement on muscle mass, muscle strength, and physical function in post-stroke patients with sarcopenia: A randomized controlled trial. *Nutrition.* 2019;58:1-6. PMID 30273819. DOI 10.1016/j.nut.2018.05.028.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30273819/>

[R70] Hershman DL et al. Two-year follow-up of taxane neuropathy in SWOG S0715. *J Natl Cancer Inst.* 2018;110:669–676. PMID 29361042. Mismas participantes del ensayo R13.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29361042/>

[R71] NIH Office of Dietary Supplements. Carnitine. Ficha profesional: síntesis, fuentes, absorción y aplicaciones.

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Carnitine-HealthProfessional/>

[R73] Wiethop BV, Cryer PE. Alanine and terbutaline in treatment of hypoglycemia in IDDM. *Diabetes Care.* 1993;16:1131–1136. PMID 8375243.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8375243/>

[R74] Takeuchi F et al. Effects of Non-Essential Amino Acids on Knee Joint Conditions in Adults: A Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Nutrients.* 2022;14:3628. DOI 10.3390/nu14173628.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9460309/>

[R75] Cormane RH et al. Phenylalanine and UVA light for the treatment of vitiligo. *Arch Dermatol Res.* 1985;277:126–130. PMID 3885873.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3885873/>

[R76] European Association of Urology. Guidelines on Urolithiasis. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention. Sección de cálculos de estruvita e infección. Consulta 17 octubre 2026.

<https://uroweb.org/guidelines/urolithiasis/chapter/metabolic-evaluation-and-recurrence-prevention>

[R77] Sabiote L et al. Oral Acidification with L-Methionine as a Noninvasive Treatment for Encrusted Uropathy. *J Endourol Case Rep.* 2020. PMID 33102711.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33102711/>

[R78] Ito Y et al. Effects of L-serine ingestion on human sleep. *SpringerPlus.* 2014;3:456. PMID 25197619.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4155056/>

[R79] Barbeau A, Roy M, Chouza C. Pilot study of threonine supplementation in human spasticity. *Can J Neurol Sci.* 1982;9:141–145. PMID 6809303.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6809303/>

[R80] Growdon JH et al. L-threonine in the treatment of spasticity. *Clin Neuropharmacol.* 1991;14:403–412. PMID 1742749.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1742749/>

[R81] Ditscheid B et al. Effect of L-methionine supplementation on plasma homocysteine and other free amino acids: a placebo-controlled double-blind cross-over study. *Eur J Clin Nutr.* 2005. PMID 15870821.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15870821/>

[R82] Bischoff SC et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr.* 2020;39:3533–3562. Recomendaciones 75 y 76.

https://academy.espen.org/files/ESPEN-Guidelines/ESPEN_practical_guideline_Clinical_nutrition_in_liver_disease.pdf

[R83] FDA. Endari L-glutamine oral powder. Prescribing Information. Revisión junio 2025.

https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2025/208587s004lbl.pdf

[R84] Balshaw TG et al. The effect of acute taurine ingestion on 3-km running performance in trained middle-distance runners. *Amino Acids.* 2013;44:555–561. DOI 10.1007/s00726-012-1372-1.

<https://research.lancaster-university.uk/en/publications/the-effect-of-acute-aurine-ingestion-on-3-km-running-performance/>

[R85] Zhang M et al. Beneficial effects of taurine on serum lipids in overweight or obese non-diabetic subjects. *Amino Acids.* 2004;26:267–271. PMID 15221507. DOI 10.1007/s00726-003-0059-z.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15221507/>

[R86] Froger N et al. Taurine provides neuroprotection against retinal ganglion cell degeneration. *PLoS One.* 2012;7:e42017. PMID 23115615. DOI 10.1371/journal.pone.0042017.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23115615/>

[R87] Bergamini L et al. First Clinical Experience on the Antiepileptic Action of Taurine. *Eur Neurol.* 1974;11:261–269. PMID 4212017. DOI 10.1159/000114324.

<https://karger.com/ene/article-abstract/11/5/261/120767/First-Clinical-Experience-on-the-Antiepileptic?redirectedFrom=PDF>

[R88] Ciftci H et al. Effects of N-acetylcysteine on semen parameters and oxidative/antioxidant status. *Urology.* 2009;74:73–76. PMID 19428083. DOI 10.1016/j.urology.2009.02.034.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19428083/>

[R89] Civitelli R et al. Dietary L-lysine and calcium metabolism in humans. *Nutrition.* 1992;8:400–405. PMID 1486246.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1486246/>

[R90] Sugino T et al. L-ornithine supplementation attenuates physical fatigue in healthy volunteers by modulating lipid and amino acid metabolism. *Nutr Res.* 2008;28:738–743. PMID 19083482. DOI 10.1016/j.nutres.2008.08.008.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19083482/>

[R91] Legault Z et al. The Influence of Oral L-Glutamine Supplementation on Muscle Strength Recovery and Soreness Following Unilateral Knee Extension Eccentric Exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2015;25:417–426. PMID 25811544. DOI 10.1123/ijsnem.2014-0209.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25811544/>

[R92] Honda Y et al. Efficacy of glutathione for the treatment of nonalcoholic fatty liver disease: an open-label, single-arm, multicenter, pilot study. *BMC Gastroenterol.* 2017;17:96. PMID 28789631. DOI 10.1186/s12876-017-0652-3.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5549431/>

[R93] Ballinger AB, Clark ML. L-Phenylalanine releases cholecystokinin and is associated with reduced food intake in humans. *Metabolism*. 1994;43:735–738. DOI 10.1016/0026-0495(94)90123-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0026049594901236>

[R94] Cangiano C et al. Eating behavior and adherence to dietary prescriptions in obese adult subjects treated with 5-hydroxytryptophan. *Am J Clin Nutr*. 1992;56:863–867. PMID 1384305. DOI 10.1093/ajcn/56.5.863. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1384305/>

[R95] Sasahara I et al. The effect of histidine on mental fatigue and cognitive performance in subjects with high fatigue and sleep disruption scores. *Physiol Behav*. 2015;147:238–244. PMID 25921948. DOI 10.1016/j.physbeh.2015.04.042. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25921948/>

[R96] Lindseth G et al. The effects of dietary tryptophan on affective disorders. *Arch Psychiatr Nurs*. 2015;29:102–107. PMID 25858202. DOI 10.1016/j.apnu.2014.11.008. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4393508/>

[R97] Salehpour S et al. N-acetylcysteine as an adjuvant to clomiphene citrate for successful induction of ovulation in infertile patients with polycystic ovary syndrome. *J Obstet Gynaecol Res*. 2012;38:1182–1186. DOI 10.1111/j.1447-0756.2012.01844.x. <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1447-0756.2012.01844.x>

[R98] Derosa G et al. Comparison between orlistat plus L-carnitine and orlistat alone on inflammation parameters in obese diabetic patients. *Fundam Clin Pharmacol*. 2011;25:642–651. PMID 21077943. DOI 10.1111/j.1472-8206.2010.00888.x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21077943/>

[R99] Ministerio de Agricultura de Japón. Relación de alimentos y componentes estudiados para hueso músculo y cerebro. Tabla de histidina con cantidad del ensayo de Sasahara de 2015. <https://www.affrc.maff.go.jp/docs/innovate/attach/pdf/seika-78.pdf>