



Enzimas Digestivas

Terapia ortomolecular

SINÓNIMO

enzimas, enzimas digestivas

FUNCIÓN

Las enzimas digestivas son imprescindibles tanto para la digestión de los macro nutrientes como para la absorción de las vitaminas liposolubles. Una buena digestión aumenta la disponibilidad biológica de los nutrientes, mejora la tolerancia de los alimentos e inhibe la formación de toxinas y otras sustancias desfavorables del tracto digestivo. De este modo disminuyen los síntomas correspondientes como hinchazón, flatulencia, dolor del vientre, trastornos de la defecación, cansancio y diversos síntomas específicos relacionados.

El efecto de las enzimas digestivas se puede investigar muy bien con ayuda del modelo digestivo TIM del TNO (“TNO-Intestinal Model”). Este modelo dinámico informatizado simula la digestión fisiológica de los nutrientes por el tracto gastrointestinal del ser humano, que además determina diversos parámetros del estómago, intestino delgado y colon. También el TIM puede determinar la microbiótica intestinal.

Las enzimas más estables y efectivas son de origen vegetal y microbiano. Durante el pasaje por el estómago no se degradan y conservan su función. Además estas enzimas son activas en un margen amplio de pH (2-8), de este modo están activas en la trayectoria más larga del tracto gastrointestinal. Se suelen combinar las enzimas de varias fuentes para una actividad biológica mayor. Este tipo de complejo puede ser enriquecido con otras enzimas especializadas, como la maltasa, lactasa, alfa- galactosidasa, invertasa y fitasa. Un complejo para el uso oral de humanos está libre de restos fúngicos. Contiene exclusivamente enzimas y no tiene un sabor u olor desagradable.

Funciones enzimáticas

Las enzimas digestivas para uso humano están posteriormente nombradas, incluyendo las unidades correspondientes usadas para expresar la actividad enzimática estandarizada.

- Las proteasas o las enzimas proteolíticas dividen las proteínas nutritivas en péptidos y aminoácidos bien absorbibles. La actividad enzimática de las enzimas proteolíticas está expresada en HUT (Hemoglobin Unit; hidrólisis enzimática de la hemoglobina desnaturalizada) o SAPU (spectrophotometric Acid Protease Units)
- La papaína divide las proteínas nutritivas en péptidos y aminoácidos. También tiene la capacidad de dividir el almidón y en menor cantidad los lípidos. La actividad enzimática de la papaína está expresada en NF (National Formulary)
- La bromelaína divide también las proteínas nutritivas e, igual que la papaína, apoya el efecto de las enzimas proteolíticas fúngicas. Cuando haya una deficiencia de pepsina y/o tripsina la bromelaína apoya la digestión. La actividad enzimática de la bromelaína está expresada en DU (Dextrinizing Units)
- La amilasa degrada los azúcares complejos (almidón) hasta tri, di y monosacáridos. La actividad enzimática está expresada en DU
- La glucoamilasa o la amiloglucosidasa también degrada los hidratos de carbono tipo almidón. La actividad enzimática de glucoamilasa está expresada en AGU (Amyloglucosidase Units)
- La lactasa o beta-galactosidasa divide la lactosa disacárida en los azúcares simples galactosa y glucosa. La actividad enzimática de la lactasa está expresada en ALU (Acid Lactase Units)
- La invertasa divide el disacárido sucrosa en azúcares simples como la glucosa y la fructosa. La actividad enzimática de la invertasa está expresada en SU (Sarett glucose oxidase Units)
- La alfa-galactosidasa degrada los azúcares como rafinosa, estaquiosa y verbascosa y ayuda a digerir los cereales, legumbres y las variedades de col. La actividad enzimática de la alfa-galactosidasa está expresada en GalU (Galactosidase Units)
- La lipasa digiere los lípidos y aumenta la absorción de los nutrientes lipófilos (Vitamina A y D). La actividad enzimática de la lipasa está expresada en FIP (Federation Internationale Pharmaceutique).
- La fitasa degrada el ácido fitínico de los cereales y legumbres que mejora la absorción de los minerales. La actividad enzimática de la fitasa está expresada en FTU (Fy Tase Units).

Seguridad

Desde hace muchas décadas la industria alimentaria utiliza las cepas fúngicas como la *Aspergillus oryzae* y *Aspergillus niger* para la fermentación de los nutrientes y obtuvo la etiqueta GRAS (Generally Recognized As Safe) de la FDA. Estas cepas no producen micotoxinas como por ejemplo las aflatoxinas producidas por el *Aspergillus flavus*. Estas enzimas fúngicas están rigurosamente purificadas libres de células fúngicas, esporas y otras sustancias indeseables. Las enzimas digestivas se toleran muy bien. Pueden ser usadas durante el embarazo si se respeta la dosis recomendada. Sin embargo, nunca se puede excluir el riesgo de alguna reacción alérgica porque las enzimas también son proteínas (véase contraindicaciones).

INDICACIONES

Una buena digestión es esencial para mantener la salud y para la recuperación de la enfermedad. Las indicaciones más importantes de las enzimas digestivas:

- Insuficiencia pancreática exocrina. La función pancreática puede ser insuficiente en varios trastornos de la salud.
- Trastornos digestivos. La indigestión en general como el empacho, hinchazón, flatulencia, dolor abdominal eventualmente con náuseas o diferencias en la acidez y/o consistencia de los heces como diarrea, estreñimiento, heces grasosas, y restos de la nutrición

no digeridos.

- Mal absorción y disbiosis
- Síndrome del colon irritable
- Curas de desintoxicación o saneamiento intestinal
- Diabetes-tipo-1 y -2. Respectivamente, el 50% de los pacientes con diabetes tipo-1 y el 35% de los pacientes con diabetes tipo-2 padecen en cierto modo de una insuficiencia pancreática exocrina.
- Enfermedad celíaca. Característica de la enfermedad celíaca son los trastornos de la resorción y además cierto grado de insuficiencia pancreática exocrina. Las enzimas digestivas se pueden aplicar a largo plazo para la recuperación intestinal y de las funciones digestivas. La ingesta diaria de las enzimas (entre otros las proteasas de la papaya, y *Aspergillus oryzae*) con las comidas, protege el intestino y lo hace menos sensible para los 'restos' de gluten que se toman sin querer.
- Intolerancia a la lactosa
- Síndrome de la candida
- sintoxicación (parcial) de los cereales y otros anfígenos y/o antinutrientes.
- Alergias alimentarias (reacciones alérgicas lentas). Los problemas digestivos pueden conducir a la absorción de los péptidos más grandes que forman complejos inmunes que desencadenan alergias.
- Trastornos auto inmunes. A base de la combinación de las secuencias de las proteínas nutritivas y un incremento de la permeabilidad intestinal puede haber mimicria inmunológica. La mejoría de la digestión y de la barrera intestinal puede disminuir la provocación inmunológica.
- Autismo. En el autismo puede haber una producción elevada de las exorfinas de los cereales y lácteos vacunos. Las enzimas digestivas también pueden ser útiles en una dieta sin gluten y caseína; a consecuencia de la falta de la peptidasa también se pueden producir exorfinas de otros nutrientes. Aunque se han constatado efectos positivos clínicamente, no se podía constatar una mejoría significativa en un ensayo clínico randomizado (seis meses).
- Pancreatitis crónica
- Terapia paliativa de cáncer y sida.

CONTRA-INDICACIONES

Pancreatitis, la primera fase de la forma aguda, obstrucción intestinal (Ileus), empiema vesicular (acumulación de pus), obstrucción vesicular, trastornos hepáticos (graves).

EFFECTOS ADVERSOS

No se conoce efectos adversos del uso oral de las enzimas digestivas.

INTERACCIONES

La mayoría de los medicamentos como los antiepilépticos, antidepresivos y otros psicofármacos están desarrollados de tal modo que no son sensibles a una cantidad fisiológica de enzimas digestivas del intestino delgado. De este modo no es probable que su función esté trastornada por las enzimas digestivas.

El uso de los inhibidores de ácidos gástricos ejerce influencia sobre la digestión, y específicamente la digestión de proteínas y la absorción de la vitamina B12. Los antibióticos pueden matar la microbiótica intestinal y de esta manera inhibir la digestión y la absorción de los nutrientes.

DOSIS

La dosis estándar, el apoyo digestivo leve, es tomar 2 cápsulas por comida durante o directamente después de ella. A veces se indican dosis más altas. En función de los síntomas clínicos se puede incrementar la dosis paulatinamente.

Adapta la dosis a la cantidad de comida. Por ejemplo, para un desayuno ligero sería suficiente tomar 1 cápsula, mientras que con la comida principal se tomarían 3 cápsulas. En caso de que no se puedan tragar las cápsulas, se pueden abrir y mezclar el contenido bien con bebida (zumo de naranja) o alimentos (yogur, compota de manzana). Evita el contacto del polvo con los ojos o las vías respiratorias. Después de la ingesta, enjuagar la boca con agua y tragarla.

SINERGIA

Sobre todo con una insuficiencia pancreática exocrina puede haber una gran necesidad del mineral zinc y de las vitaminas liposolubles como la vitamina A y D.

REFERENCIAS

1. Roxas M. *The Role of Enzyme Supplementation in Digestive Disorders*. *Altern Med Rev* 2008;13(4):307-314. PMID: 19152478
2. Domínguez-Munoz JE. *Pancreatic enzyme therapy for pancreatic exocrine insufficiency*. *Curr Gastroenterol Rep*. 2007 Apr;9(2):116-22
3. Keller J, Layer P. *Pancreatic Enzyme Supplementation Therapy*. *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2003 Oct;6(5):369-374
4. Lankisch PG. *What to do when a patient with exocrine pancreatic insufficiency does not respond to pancreatic enzyme substitution, a practical guide*. *Digestion*. 1999;60 Suppl 1:97-103
5. Gonzalez NJ, Isaacs LL. *Evaluation of proteolytic enzyme treatment of adenocarcinoma of the pancreas, with nutrition and detoxification support*. *Nutr Cancer*. 1999;33(2):117-24
6. Griffin SM, Alderson D, Farndon JR. *Liver, biliary, and pancreas Acid resistant lipase as replacement therapy in chronic pancreatic exocrine insufficiency: a study in dogs*. *Gut*. 1989, 30, 1012-15
7. Pointer H, Flegel U. *Treatment of exocrine pancreatic insufficiency with fungal lipase*. *Arzneimittelforschung*. 1975 Nov;25(11):1833-5
8. Ehren J, Moro'n B, Martin E, et al. *A Food-Grade Enzyme Preparation with Modest Gluten Detoxification Properties*. 2009. *PLoS ONE* 4(7):e6313. doi:10.1371/journal.pone.0006313
9. Cornell HJ, Macrae FA, Melnv J, et al. *Enzyme therapy for management of coeliac disease*. *Scand J Gastroenterol*. 2005 Nov;40(11):1304-12. PMID: 16243716
10. Rizello CG, DeAngelis M, DiCagno R, et al. *Highly Efficient Gluten Degradation by Lactobacilli and Fungal Proteases during Food Processing: New Perspectives for Celiac Disease*. *Applied and Environmental Microbiology*. July 2007;73(14):4499-4507
11. Siegel M, Bethune MT, Gass J, et al. *Rational design of combination enzyme therapy for celiac sprue*. *Chem Biol*. 2006 Jun;13(6):649-58
12. Cerf-Bensussan N, Matysiak-Budnik T, Cellier C, Heyman M. *Oral proteases: a new approach to managing celiac disease*. *Gut*

2007;56:157-160. doi: 10.1136/gut.2005.090489

13. Perri F, Pastore M, Festa V, et al. Intraduodenal lipase activity in celiac disease assessed by means of ¹³C mixed-triglyceride breath test. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 1998 Oct;27(4):407-10
14. Otte M, Thurmayer GR, Dageförde J, et al. Pancreatic secretion in domestic sprue. *Dtsch Med wochenschr.* 1985 Feb 15;110(7):259-64
15. Regan PT, DiMagno EP. Exocrine pancreatic insufficiency in celiac sprue: a cause of treatment failure. *Gastroenterology.* 1980 Mar;78(3):484-7
16. Munasinghe SA, Oliff C, Finn J, Wray JA. Digestive Enzyme Supplementation for Autism Spectrum Disorders: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. *J Autism Dev Disord.* 2010 Mar 5.[Epub ahead of print]
17. Hoffmeister D, Keller NP. Natural products of filamentous fungi: enzymes, genes, and their regulation. *Nat. Prod. Rep.,* 2007; 24: 393-416. DOI: 10.1039/b603084j
18. *Farmacotherapeutisch kompas*; <http://www.fk.cvz.nl/default.asp?soort=preparaattekst&naam=pancreatine>
19. Spök A. Safety Regulations of Food Enzymes. *Food Technol. Biotechnol.* 2006;44(2):197-209.