

Biogena aminer i livsmedel

Lena Gummeson och Ulf Bengtsson

Biogena aminer, som histamin och tyramin, finns naturligt i vissa födoämnen. Olämpligt förvarad fisk (t.ex. tonfisk) kan liksom lagrad ost, innehålla så höga halter histamin att överkänslighetssymtom kan uppkomma. Såväl histamin som andra aminer i till exempel ost, vin och choklad anses kunna utlösa migrän.

Biogena aminer förekommer i en rad livsmedel som är kända att orsaka symtom hos känsliga individer. En möjlig orsak till detta är att tarmens normala skydd mot biogena aminer är defekt eller hämmat. "Histaminos" är den benämning som föreslagits på de symtom som större mängder histamin orsakar hos känsliga individer.

Bildning av biogena aminer

Med biogena aminer menas dekarboxylerade aminosyror med effekt på olika kroppsfunktioner. För att biogena aminer skall kunna bildas måste livsmedlet innehålla fria aminosyror. Livsmedlet kan antingen i sig innehålla fria aminosyror, som till exempel tonfisk, eller så kan dessa bildas, på grund av bakteriell nedbrytningen av livsmedlet. För att omvandla de fria aminosyrorna till biogena aminer krävs dekarboxylerande enzym, vilka bildas av flertalet bakteriestammar (figur 10.1). Biogena aminer kan därför förväntas i alla livsmedel som innehåller protein och utsätts för mikrobiell eller biokemisk aktivitet (tabell 10.1 och 2).

Kroppens försvar

Tarmens normala skyddsmekanism mot biogena aminer omfattar enterocyter, mukoproteiner samt den enzymatiska aktiviteten i tarmen. De biogena aminerna bryts främst ner i tarmen av de specifika enzymsystemen monoaminoxidas, MAO, och diaminoxidas, DAO. Dessa mekanismer är oftast tillräckliga för att oskadliggöra intag av biogena aminer från kosten. Nedbrytningsprodukterna utsöndras, och biogena aminer i födan orsakar därför normalt inga problem (figur 10.2). Histamin kan inaktiveras via flera metabola vägar, där DAO är det viktigaste enzymet för histaminnedbrytningen. Försvaret mot tyramin omfattar endast enzymatisk aktivitet av MAO. MAO inaktiverar även serotonin. Mer än 95 procent av kroppens totala DAO-aktivitet finns i tarmepitelet. DAO-aktiviteten ökar successivt från duodenum till ileum, men är låg i kolon. Lokaliseringen av MAO är däremot högst i duodenum och kolon. Detta innebär att där DAO-aktiviteten i tarmen är låg eller obefintlig är MAO-aktiviteten hög, vilket ger hela tarmen ett skydd mot biologiskt aktiva aminer.

DAO-aktiviteten i tarmen tycks vara den begränsande faktorn i histaminnedbrytningen, vilket avgör inaktiveringshastigheten av histamin från kost eller från frisatt histamin i tarmen.

Bakomliggande orsaker till reaktioner på amininnehållande livsmedel tycks vara multipla (tabell 10.3). Reaktion på biogena aminer kan alltså ske då kroppens normala omhändertagande av biogena aminer är hämmat eller på något sätt defekt, eller om biogena aminer intas i extremt stora mängder.

Tabell 10.3

Faktorer som medverkar till att reaktioner uppstår.

-
- Intag av livsmedel med så höga halter biogena aminer, att katabolismen inte är tillräckligt snabb.
 - Ökad genomsläpplighet av aminer i tarmepitel p.g.a. alkohol eller andra tarmirriterande födoämnen.
 - Förändrad eller skadad enzymaktivitet i tarmepitelet.
 - Alkohol och amininnehållande föda kan hämma DAO-syntesen.
-

Symtom

Den effekt biogena aminer antas ha på människor påverkas av i vilket livsmedel aminerna finns och av vilka livsmedel som äts vid samma måltid. Vissa livsmedel kan innehålla flera olika aminer som förstärker effekten av

varandra. Effekten går heller inte att fokusera på en enstaka biogen amin. Hela aminoprofilen måste beaktas, det vill säga mängden konsumerad mat och närvaro av flera biogena aminer i de livsmedel som äts. Konsumtion av flera amininnehållande livsmedel i samma måltid, som till exempel vin, ost och salami, kan ge symtom, en så kallad ”cocktail-effekt”, medan konsumtion av varje livsmedel var för sig inte nödvändigtvis behöver ge symtom hos samma individ.

Då flera faktorer påverkar effekten av biogena aminer är det svårt att exakt ange den mängd biogena aminer i livsmedel som ger symtom (tabell 10.4). Effekten av nedbrytningssystemet för biogena aminer varierar individuellt. Hos samma individ kan känsligheten variera från dag till dag. Dessutom kan effekten av biogena aminer öka av andra konsumerade substanser, till exempel starka kryddor, kombination av olika biogena aminer eller andra tarmirriterande ämnen. Även alkohol ökar känsligheten för biogena aminer genom en ökad tarmpermeabilitet, samt genom att sänka DAO-aktiviteten i tarmen.

De biogena aminerna är biologiskt aktiva och har effekt på centrala nervsystemet eller på blodkärl, men även på mag-tarmkanalen. Symtom kan uppstå inom några minuter till timmar eller mer.

Tabell 10.4

Faktorer som gör att olika mängd biogena aminer kan ge symtom.

-
- Individuell variation på nedbrytningssystemets effekt.
 - Andra tarmirriterande substanser som konsumerats.
 - Alkohol.
-

Histamin

Histamin är det amin som är mest känt som orsak till överkänslighets- och förgiftningssymtom via livsmedel. När histamin från livsmedel absorberas från tarmen uppstår en kraftig kapillärvidgning, vilket kan leda till en blodtryckssänkning och hjärtklappning (tabell 10.5).

Det går inte att sätta något generellt gränsvärde för hur stort histaminintaget kan vara utan att symtom uppstår. Ett intag av 500 mg histamin kan vara toxiskt för en normal vuxen människa, medan symtom kan uppstå vid 25-100 mg hos känsliga individer (tabell 10.6).

Tyramin

Tyramin från livsmedel kan ge högt blodtryck, feber, svettningar och kräkningar, och misstänks också kunna utlösa migrän.

Serotonin

Serotonin har kärksammandragande effekt. Flera studier antyder att serotoninhalten i blodcirkulationen har avgörande betydelse vid migrän.

Putrescin och kadaverin

Putrescin och kadaverin finns i livsmedel som befinner sig i stark nedbrytning, och som då också oftast smakar dåligt. Putrescin och kadaverin kan accentuera effekter av andra aminer, då dessa har en starkare affinitet till aminernas inaktiveringsenzymer. På så sätt blockerar de nedbrytningen av övriga biogena aminer.

Biogena aminer i olika livsmedel

Ost

I ost frigörs aminosyrorna histidin och tyrosin vid den normala nedbrytningen av ostens protein under mognaden. Några av bakteriestammarna som finns i opastöriserad mjölk kan bilda biogena aminer. Därför innehåller ost tillverkad av opastöriserad mjölk normalt histamin och tyramin. I ost av pastöriserad mjölk kan aminerna förekomma på grund av kontamination av bakterier med förmåga att bilda biogena aminer. I flertalet ostsorter har smaken samband med innehållet av biogena aminer. Alla lagrade ostar har ett innehåll av biogena aminer (Tabell 10.7).

Fisk

Scombroidfiskar, till exempel tonfisk och makrill, innehåller stora mängder histidin i fri form, vilket gör att histamin lätt bildas om fisken hanteras olämpligt. I vissa beredda fiskvaror kan histamin och andra biogena aminer bildas under mognadsprocessen. Dessa aminer bidrar ofta till önskad smak på produkterna.

Vin

I vin är det främst histamin som orsakar symtom (se kapitel 11). Även om halterna av histamin i vin är förhållandevis låga kan reaktionerna bli kraftiga, eftersom alkohol ökar tarmpermeabiliteten, samt hämmar katabolismen av histamin. Putrescin och kadaverin kan också förekomma i vin, framför allt i röda viner, vilket eventuellt också kan stärka histaminets effekt. Ett glas vin kan hos känsliga personer vara tillräckligt för att orsaka migrän eller andra symtom typiska för biogena aminer.

Histaminos

Av Sattler et al har benämningen "histaminos" föreslagits på de symtom som förekommer hos patienter med låg tolerans för större mängder biogena aminer i tarmen. En defekt histaminkatabolism skulle kunna förklara överkänslighet mot biogena aminer i livsmedel (figur 10.3).

Konklusion

Mekanismerna bakom icke-immunologisk överkänslighet är dåligt kartlagda. Överkänslighet mot amininnehållande livsmedel kan vara en underskattad orsak. Studier visar att sänkt katabolism av histamin skulle kunna ge allergilikhande tillstånd. Eftersom katabolismen sannolikt varierar inom samma individ, kanske detta skulle kunna förklara varför vissa individer anger att styrkan av symtom varierar. Någon tillförlitlig laboratoriemetod för att diagnostisera aminöverkänslighet finns för närvarande inte.

Litteratur

Jansson Elfberg E. Histamin och tyramin i ostar på den svenska marknaden. SLV-rapport 1990:9, Uppsala.

Kanny G, Moneret-Vautrin D A. Non-Immunological adverse reactions to food. In: Brostoff and Challacombe (eds): Food allergy and Intolerance. Second edition. Saunders 2002. Chap 64: 875-880.

Sattler J, Lorenz W: Intestinal diamine oxidase and enteral-induced histaminosis: studies on three prognostic variables in an epidemiological model. J Neural Transm 1990; 32:291-314.

Statens Livsmedelsverk: Information om livsmedel som kan ge överkänslighetsreaktioner, nr 8, Biogena aminer. SLVs Allergiinformation 1992.

Tabell 10.1

Faktorer som påverkar bildning av biogena aminer i livsmedel.

Livsmedlet	- Hög halt av fria aminosyror gör att stora mängder biogena aminer kan bildas.
Bakteriefloran	- Bakterier med specifika dekarboxylas krävs för att biogena aminer skall kunna bildas.
Temperatur	- Temperatur mellan 30 och 37 grader ger en fördelaktig miljö för bakterietillväxt och därmed även för bildning av höga halter biogena aminer.
Lagringstid	- Långvarig lagringstid eller mogningsprocess ökar möjligheten för bildning av biogena aminer.
Hygien	- Bristfällig hygien medför bakterier i livsmedlet, med ökad risk för bildning av biogena aminer.

Tabell 10.2

Livsmedel som är kända för att ge symtom samt deras innehåll av olika biogena aminer.

	Histamin	Tyramin	Tryptamin	Fenyletylamin	Serotonin
Makrill	X	X			
Sill, inlagd		X			
Salami	X	X	X	X	
Skinka			X		
Ost	X	X		X	
Spenat	X				
Tomat	X		X		X
Avokado		X			X
Banan		X	X		X
Hallon		X			
Ananas					X
Valnötter					X
Choklad				X	X
Vin	X	X			
Öl		X			

Tabell 10.5

Symtom som kan utlösas av histamin.

– Blodtryckssänkning	– Illamående	– Yrsel
– Hjärtklappning	– Kräkningar	– Mun- och svalgsymtom
– Huvudvärk	– Buksmärtor	– Nässelutslag
– Flush	– Astmaliknande besvär	

Tabell 10.6

Symtomgivande mängd konsumerade biogena aminer.

	Friska	Känsliga
Histamin	500 mg	25–100 mg
Tyramin	25–100 mg	5–10 mg
Fenyletylamin		30 mg
		5 mg

Tabell 10.7

Ostsorter på den svenska marknaden med höga halter biogena aminer.

>150 mg histamin/kg	10-150 mg histamin/kg	>300 mg tyramin/kg	10-300 mg tyramin/kg
Cheddar	Emmenthaler	Grevé, extra lagrad	Prästost, lagrad
Wästerbotten	Dessertost,	Östgöta starkost	Wästerbotten
Prästost	gorgonzolasmak	Cheddar	Fontina
Lättost, lagrad	Hawarti	Gorgonzola	Fårost
Östgöta starkost	Prästost	Emmenthaler	Ambrosia
Grevé, extra lagrad	Fårost	Tilsiter	Dessertost,
Herrgård, extra lagrad	Danablu	Hawarti	gorgonzolasmak
Aromi, normal	Ambrosia	Lättost, lagrad	Port Salut
Getost	Jarlsberg	Aromi	Wästgöta kloster
	Grevé, extra/normal lagrad	Danbo	Roquefort
	Parmesan	Kavaljer	Grevé, 16 mån lagring
	Danbo		Parmesan, riven
	Riddarost		Danablu

Fontina
Gouda
Lantbrie
Gorgonzola
Port Salut

Riddarost

Jarlsberg
Getost
Feta, svensk
Herrgård, extra lagrad