



Anisakis simplex arrainean

Agiriaren data: 2009ko ekaina

elika

Fundación Vasca para la
Seguridad Agroalimentaria

Nekazaritzako Elikagaien
Segurtasunarako
Euskal Fundazioa

1.- SARRERA

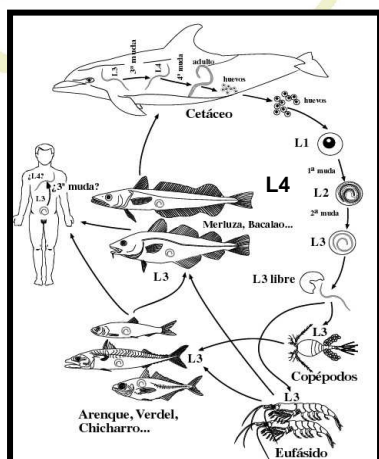
Gutxi gorabehera 650 nematodo espezie, helduak direnean, arrainen parasitoak dira. Horrez gain, beste hainbat espeziek ostalari horiek bitartekari gisa erabiltzen dituzte larba fasea garatzeko. Itsasoko arrainen artean, nematodoen larbak eragindako infekzioek anisakidoek (*Ascaridida*, *Anisakidae*) eragiten dituzte bereziki, eta behin betiko ostalariak ornodun arrainjaleak izaten dira. Gizakiaren infekzioak eragiten dituzten anisakidoak hurrengo generoetakoak dira: *Anisakis*, *Pseudoterranova* eta *Contracaecum*, baina bereziki *Anisakis simplex*.

2.JATORRIA ETA ZIKLO BIOLOGIKOA

Anisakis simplex *Anisakidae* familiako parasittoa da. Berorren larbek gizakia kutsatu ahal dute bai arrain gordina kontsumituz gero, bai arraina behar beste kuzinaturik egon ezik, eta, era beran, *Anisakis simplex* parasitaturik egonda.

Parasitooaren **ziklo biologikoan**, ostalari bitartekari bat edo gehiago egon daitezke (**1. irudia**). Anisakido helduak itsasoko ugaztun askoren urdail-mukosan bizi dira (baleak, itsas txakurrak, itsas lehoiak eta izurdeak). Itsasora botatzen dituzte arrautzak, eta bertan garatu egingo dira, larba infektatzaile-aldia sortuz. Larba hori hainbat ostalarik jango dituzte (planktonaren krustazeoak, arrain bat edo batzuk edota zefalopodoak) eta larbaren hirugarren aldira helduko dira (L3). Egoera horretan, hiru urtez kutsatzeko gaitasuna izan ahal dute. Hala ere, L3 larbek ez dute zikloa osatzen itsas ugaztunaren urdailera heldu arte. Bertan, larbaren laugarren aldira helduko dira (L4). Ondoren, helduak izango dira eta zikloa amaitu egingo da. Gizakia ostalari paratenikoa da; izan ere, gizakiaren, zefalopodoen eta arrainen kasuan, larba ez da heldua izatera heltzen, eta ahoratu zen egoera berean jarraituko du (L3) (**2, 3, 4**)

1. irudia. *Anisakis simplex* parasitooaren ziklo biologikoaren eskema.



Krustazeoak eta arrainak bitarteko ostalariak dira; baina zetazeoak azken ostalariak dira. Gizakia noizbehinkako ostalaria da arrainetako larbak kontsumitzen dituenean.

Arrain ostalariak anisakidoen larba kutsatzaileak (L3) behin janda, digestio-hoditik irtengo dira; eta ondoren, peritoneo-barrunbera joango dira eta mataza asko sortuko dituzte peritoneotik itsatsirik. Era berean, espiral planoan bildutako larbak aurkitu ahal dira. Larba horiek gorputzeko edozein barrunbetan sartu ahal dira (kapsulak sortuz), baina bereziki, gibelean, urdailaren inguruko mesenterioan eta muskulaturan (periabdominalean bereziki). Bestalde, triparik kendu gabeko eta izotz xehatuan mantendu diren arrainen artean, hil eta gero, larben migrazioa ikusi da. Larba horiek gihar hipoaxialetara migratu izan dira (**5**).

A. *simplex* parasitoaren infestazioa lotuta dago arrain gordina kontsumitzearekin. Horrelako platerak gero eta ugariagoak dira mendebaldeko herrialdeetan: Japoniako plater exotikoak (sushi, sashimi, sunomono), Perukoak (ceviche), edo arraina behar bezala kuzinaturik ez dagoenean (ketuak, adobatuak, marinatuak, gazituak, etab.). Hainbat ikerketa egin dira anisakidoen larben presentziari buruz itsas produktuetan, eta **intzidentzia** nabarmena deskribatu izan da arrain freskoen **35 espezetan baino gehiagotan (5)**.

3.GIZA OSASUNEAN DUEN INPAKTUA

3.1. Koadro klinikoak

A. *simplex* parasitoaren larbak kontsumituz gero, hiru koadro kliniko agertu ahal dira gizakien artean (**2, 3, 6-8**):

3.1.1.- Anisakiosi edo Anisakiasia:

Gizakiaren digestio-bideak kutsatu egiten dituzte *Anisakis simplex* parasitoaren hirugarren aldian dauden larbek (L3). Itxura gastrointestinalen artean ondoko hauek nabarmendu ahal dira:

✓ **Luminala, ez inbaditzailea:**

Parasittoa digeri-mukosara itsasten da, ez du sintomarik eragiten; eta larbak eginkarien edo gonbitoien bidez kanporatzen dira.

✓ **Gastrikoa:**

Nematodoa urdail-mukosara itsasten da eta gastritisa eragiten du. Sintomak: sabeleko mina, goragalea eta gonbitoak. Sintoma horiek arrain kutsatua kontsumitu eta ordu gutxitara agertuko dira. Modu hau kutsatzeko erarik ohikoena izaten da (%72). Endoskopia-ikerketei esker ikusi ahal izan da larbak eta lesioak digestio-hodi osoan zehar sakabanatzen direla. Endoskopiak balio du diagnosis egiteko eta, larben erauzketaren bidez, tratamenduan jartzeko.

✓ **Hesteetakoa:**

Kutsadura gastrikoen % 30-40an, larba heste meharrera joaten da eta hesteetako erritmoan eragozpenak sorrarazten ditu. Sintomak, beraz, gastrikoen baino gogorragoak izaten dira. Sintomak larbak kontsumitu eta 48-72 ordutara agertzen dira: sabeleko min akutua, goragaleak, gonbitoak, idorreria edo beherakoa eta sukarra. Bakterioengatiko gain-infekzioa dagoela pentsarazi beharko digu horrek. Gastrikoa zein hesteetakoa eraldatu ahal dira gaixo batzuen artean. Ondorioz, kroniko bihurtu ahal dira eta sintomak ondoko hauek izango dira: sabeleko mina, dispepsia, gonbitoak eta anorexia. Batzuetan, hilabete zein urteetan iraun ahal dute. Kasu kroniko horietan egindako endoskopieta tumore gastrointestinala sumatu ahal izan da.

✓ **Gastrointestinaletik kanpokoak:**

Arraroa bada ere, batzuetan, larbek urdail- zein heste-pareta zulatu eta abdomeneko barrunbera joaten dira. Ondorioz, peritoneo-koadroak sortzen dira eta beste hainbat lekutara hedatu ahal dira. Izan ere, anisakiasia deskribatu izan da hurrengo lekuetan: mesenterioan, biriketetan, pankreasean eta gibelean. Hala ere, azken urteotan, Frantzia zein Japonian, lotura estua antzeman dute parasitosi honen eta urdaileko minbiziaren intzidentziaren artean. Eta hori dela eta, kezka handia sortu da.

Anisakitosiaren epidemiologia

Bibliografiaren arabera, lehenengo gizakia 1876. urtean kutsatu zen, Groenlandiako ume bat izan zen, hain zuzen. Europan, 1995. urtean hasi ginen gaixotasuna ezagutzen. Urte hartan, Holandan, 10 kasu agertu ziren herritarren artean (horietako 2 hil egin ziren). Herritarrek parasito-gastroenteritisa izan zuten sardinaz marintuak jateagatik (*A. Simplex* parasitoaren L3 larbek kutsaturik). Orduetik hona, mila kasu erregistratu izan dira mundu mailan. Ondoren, beste herrialde batzuetan ere agertu da gaixotasuna: Europan (Frantzia, Alemanian, Danimarkan eta herrialde eskandinaviarretan, Belgikan eta Espainian), Amerikan (AEBetan, Kanadan eta Txilen) eta Asian (Korean eta Japonian) (**4, 9**). Baina koadro kliniko horien gaineko eskarmenturik handiena Japonian dute, urtero ia 12.000 kasu agertzen dira eta. Guztira, mundu osoko kasuen %95 diagnostikatzen dira Japonian. Europan, aldiz, kasu guztien %3,5 diagnostikatzen dira, eta horietatik ia %95 Holandan, Alemanian eta Frantzia agertu dira (**2, 3**). Iberiar Penintsulan, Anisakidosi gastrikoaren lehenengo kasua 1991. urtean argitaratu zen. Bestalde, 2001. urte amaieran, 35 kasu deskribatuak ziren. Hala ere, kontuan hartu beharrekoa da Anisakidosi gastrikoaren kasu gehienak ez direla diagnostikatzen; izan ere, beste patologia batzuek eragin ahal ditzaketen koadroak izaten dira (**2, 3, 4, 10**).

Anisakidosi arriskuari lotutako arrain-espezieak

Japonian egindako ikerketa epidemiologikoen arabera, esan bezala, gaixotasun ohikoena gastrikoa da (kasuen %95), eta sarriago agertzen da kostaldean, 20 eta 50 urte bitarteko gizonen artean. Gaixotasuna eragiten duten arrain ohikoenak ondoko hauek dira: berdela eta txipiroia (**2, 3, 4**). **AEBetan**, aldiz, Ozeano Bareko izokina izan da arrain ohikoena. **Mendebaldeko Europan**, ostera, sardinazarra izan da espezierik ohikoena. Baina bestelako espezieetan ere hainbat kasu agertu izan dira txarto kuzinaturik egoteagatik (**2, 3**). **Espainian**, antxoa ozpinetan zein oliotan iturri nagusiak izan dira. Baina sardina gordinak, limoiarekin maneatuak, eta gutxi kuzinaturiko legatza ere *A. simplex* parasitoaren infestazio-iturri izan dira (**9, 11**).

3.1.2.- Anisakisarekiko alergia:

Azken urteotan, anisakisarekiko alergia kasuak agertu izan dira gaixo batzuen artean. Gaixoez ez dute digestio-patologiarik zertan izan, baina I motako hipersentiberatasun-erreakzio bat jasaten dute arrain zein zefalopodo kutsatuak kontsumitu eta ordu batzuetara (arraina egosita dagoen edo ez dagoen kontuan izan gabe). Koadro klinikoa I motako alergia-erreakzioak eragindakoa bezalakoa da, eta larritasun maila ezberdina izan daiteke: azaleko erasana **urtikaria** edo **angiodema** izatetik **shock anafilaktikoa** izateraino. Anafilaxia gaixoen %20an agertu izan da. Eta konjuntibitisa eta asma ere agertu izan dira alergenok arnasteagatik (**12**).

- Anisakisarekiko alergia-epidemiologia EAEn

Parasito honen larbak eragiten dituen sentsibilizazio-koadroak, urteetan zehar, ez dira diagnostikatu egin behar zen bezala. 1995. urtean, anafilaxiaren lehenengo kasua agertu zen Euskal Herrian, eta gaixoak ez zuen arrainekiko alergiarik (**13, 14**). *A. simplex* parasitoaren estraktu somatikoa estandarizatu zen azaleko probak egiteko. Eta orduetik hona, parasito honekiko hainbat alergia-erreakzio agertu izan dira. Sintomak ondoko hauek izan dira: urtikaria akutua eta anafilaxia-koadroak. Azken urteotan, hainbat idazlek (**15-17**) 100 kasu baino gehiago deskribatu dute Euskal Autonomia Erkidegoan. Nematodo horrek anafilaxia (**2, 3**) kasuen %10 eragiten ditu eta urtikaria (**18**) kasuen %32. beraz, elikagaiek eragindako allergien artean, lehenengo kausa da berau (betiere *A. Simplex* parasitua elikagaietako alergenotzat jotzen badugu (**2, 3, 18**)).

Arabako Osasun Sailean, Santiago Apostoluaren ospitalean hain zuzen, urtikariaren 262 kasu eta anafilaxiaren 60 kasu erregistratu dira 2000. urtetik 2008. urtera. (**1. Taula**) Kasu horiek guztiak EAeko herritar guztiengana extrapolatzen baditugu, batez beste, urteko *Anisakis simplex* parasitoarekiko 316 kasu agertuko lirateke. Eta kontuan hartu behar dugu kostaldean arrain gehiago kontsumitzen dela barrualdean baino. Azken urteotako datuak aztertu ondoren, eta aintzat hartuta aurreko urteetan baino % 25 gaixo gehiago artatu direla alergia kontsultan, ondoriozta daiteke eutsi egin zaiola *Anisakis simplex* ekiko alergia kasuen kopuruari eta nabarmen eginduela behera anafilaxia kasuen kopuruak.

1. taula. Gasteizko Santiago Apostoluaren ospitalean erregistraturiko alergia-kasuak (*Anisakis simplex*) 2000-2008 urteetan zehar.

Año	Cuadros de anafilaxia	Cuadros de urticaria
2000	9	16
2001	8	30
2002	13	43
2003	7	32
2004	6	16
2005	3	40
2006-2007	12	63
2008	2	22
TOTAL	60	262

A. *simplex* alergia-arriskuari lotutako arrain-espezieak

EAEn *A. simplex* parasitoak eragindako alergia-kasuak kontuan hartuta, Euskal Herrian egindako ikerketen arabera, legatza da alergia kasu gehien eragin duen arraina; ondoren antxoa (**2, 15**). Madrilen (**11, 19**) eta Galizian (**9, 20**) egindako ikerketen arabera, alergia kasuek lotura dute arrain gordina kontsumitzearekin: antxoa ozpinetan hain zuzen.

3.1.3. – Urtikaria kronikoa

Duela gutxi, alergia-koadro berria deskribatu da. Eta sintomak urtikaria kronikoak eragindakoak bezalakoak dira (**21**).

3.1.4. - Anisakidosi gastroalergikoa

Anisakiasiaren koadro bera da, baina parasitua bizirik kontsumitzeagatik (**2, 3**) I motako hipersentiberatasun-erreakzioarekin dago lotuta. Sintomak larriagoak eta bortitzagoak dira modalitate gastrikoak eragindakoekin alderatzen baditugu (**22**). Badirudi, Espainian, etxeko antxoak ozpinetan jatea arrisku-praktika dela eta anisakiasi gastroalergikoarekin lotuta dago (**11, 19, 23**).

3.2. Diagnosia eta Tratamendua

Diagnosia egitea zaila da (**7, 24**); gainera, larbak endoskopiaren bidez baino ezin dira ikusi. Beraz, oso garrantzitsua da jakitea zein diren aurrekari dietetikoa, klinika-koadroa eta alergia-azterketak gaixotasuna diagnostikatzeko garaian (**22**). Sintomak agertu eta lehenengo orduetara egiten bada endoskopia, bizirik dagoen larba nola sartzen den mukosan ikusi ahal izango dugu. Horrek baieztatuko du gure diagnosia, eta, erazketaren bidez, posible izango da **tratamendu** goiztiarra jartzea (**2,3**). Baina infestazioa masiboa bada edo heltzen zailak diren gunetara eragiten badie (urdailean

zein hesteetan), beharrezkoa izango da laparotomia egitea, eta gune kaltetua erauztea **(4)**.

A. simplex parasitoaren **klinika-historia** ez da elikagaietako beste alergi batzuek eragindakoa bezain argia. Izan ere, gaixoek, normalean, ez dituzte sintomak lotzen arraina edo itsaskiak kontsumitzearekin. Eta elikagai horiek, kutsaturik ez badaude, ez dute inolako arazorik eragotzen. Azalean egindako azterketak eta, gaixoen artean, *A. simplex* parasitoarentzako IgE zehaztea positiboa izango da. Baina luze iraun ahal dute begi-bistan sintomarik ez duten gaixoen artean **(25)**. Gaur egun, ikertzaileak metodoen bila ari dira gaixo alergikoak eta sensibilizazio subklinikoa jasaten duten gaixoak ezberdintzeko.

3.3. *A. simplex* parasitoaren antigenoak

A. simplex parasitoaren erreakzio alergikoetan (B eta C), **IgE motako antigorputzek parte hartzen dute eta parasito horren hainbat antigenok induzitu egiten dituzte** erreakzio horiek.

A. simplex parasitoaren larbek osagai antigeniko ugari dituzte; antigeno horiek erantzun immunologikoa eragin ahal diote parasitaturiko ostalariari. Dena dela, oso gradu altua dute bilakaerei egokitzeko; beraz, oso anitzak izaten dira, bai parasitoari dagokionez, bai ostalariari dagokionez. Egitura eta funtzioen aldetik, *A. simplex* parasitoak hiru antigeno mota ditu **(3, 26)**

1. Antigeno somatikoak edo barne antigenoak Ugariak dira. Pisu molekularra: 13-150 kDa: Proteina horietako batzuek errektibotasun gurutzatua izaten dute beste askarido batzuekin. Antigeno horiek parasitoaren proteina disolbagarri guztiak dituzte **(27)**. Eta parasitoa hil eta gero edo parasitoaren degradazio histolitikoa gertatu eta gero baino ez dira funtzionalak izaten.
2. ES antigenoak (eskreziokoak-jariokoak). Parasitoaren molekulak dira; eta infekzioa gertatu bitartean, askatu egiten dira. Gorputzaren bi egituratan sintetizatzen dira: hestegorriko bizkar-guruinean edo digestio-bideetako zelula jariatzaileetan (azken hauek entzima histiolitikoak iturri nagusia osatzen dute). Molekula horiek parasitoari laguntzen diote urdail-mukosan sartzen. Eta sagu sensibilizatuen artean, mastozitoen pikor-egitura desegiteko ahalmena dutela antzeman da. Antigeno hauen aurrean, antigorputzak lehenak dira agertzen. Antigeno horren proteinen pisu molekularrak oso bestelakoak dira. Baina pisu molekular baxukoak (14, 17 eta 18 kDa) *A. Simplex* larba biziarekin kutsaturiko saguen gazuretan baino ez dira antzematen. Horren azalpena izan liteke pisu molekular baxuko antigenoak larba bizirik dagoelarik baino ez direla sortzen **(28)**.
3. Azaleko antigenoak. Parasitoaren kutikulako molekulak dira, baina bestelako nematodo batzuetan ere egon ahal dira. Antigeno hau ekdisiaren ostean agertzen da, hau da, larben arteko trantsizioa gertatzean (L3tik L4ra). Batzuen iritziz, antigeno hauek ez dira eskreziokoak-jariokoak edota somatikoak bezain antigenikoak eta zehatzak. Orain dela gutxi egindako ikerketa batzuetan antzeman ahal izan da antigeno hauek kutsaturiko saguaren antigorputzek ezagaturiko proteina askoren iturri direla. Baliteke oso molekula garrantzitsuak izatea estimulu kronikoko garapenean, esate baterako: granulomen kasuan **(10)**.

Pisu molekular baxuagoa duten antigenoak larba biziek kutsaturiko animalien gazuretan baino ezin da antzeman. Hori dela eta, uste izan da infekzioa gertatu bitartean sortzen direla. Antigeno somatikoek edo barne antigenoek erantzun immunologikorik ugariena edo funtzionaltasun handiena sorrarazten dute. Eskrezioko-jarioko antigenoak zein azalekoak ez dira oso espezifikoak; baina somatikoak askoz espezifikoagoak dira.

Ondorioz, parasitoaren garapenean, oso ondo kontserbaturiko osagaiak dira **(29)**.

Anisakiosia duten gaixoen gazurean, IgE espezifikoko kopuru handia antzeman dute *A. simplex* parasitoaren hainbat antigenotarako. Beraz, I motako benetako hipersentiberatasun-erreakzioztat hartzen dira (berehalakoa). Duela gutxi eztabaida handia egon da *A. Simplex* parasitoaren alergenoen jatorriari buruz. Atariko txosten batzuen **(13, 14, 30)** arabera, tenperaturarekin egonkorak diren antigenoek (hildako larbetatik etorritakoak, eta kuzinatze tenperaturak jasateko kapaz direnak) eta gaixo sentiberen artean agerturiko alergiek lotura handia zuten. Baina duela gutxi egindako beste ikerketa batzuen arabera, kontsumituko den arrainetako larba biziek baino ez dute erreakzio alergikorik eragingo **(8, 22, 31-35)**. Gainera, IgE espezifikoa gaixo batengan antzemanaz gero, sintomarik izan ezean, konturatu gabe pasaturiko parasitazio egoeratzat hartu behar da **(9, 36)**, besterik gabe. Horrela ondorioztatu dute Galiziako herritarren artean egindako esperimendazio-ikerketa batean (*Anisakis* parasitoarekiko sentibilizazio alergikoa neurtzeko eta arrisku faktoreak zehazteko). Emaitzen arabera, gazurean bizirik irauteko aukerak ez dira oso handiak (%0,43), eta arrisku-faktore handiena da artisauki prestaturiko antxoak jatea **(9)**.

Gutxienez ahalmen alergenikoa (alergeno nagusiak) duten lau antigeno identifikatu dira **(37)**, eta pisu molekularra (PM) nahiko baxua dute **(3)**. *Ani s 1aren PMA 24 kDa-koa da (38)*. *Guruin iraizlean antzeman dute, eta aipatutako eskrezioko-jarioko antigenoa osatzen du (39)*. *Ani s 2ak paramiosina du izena. Larbaren gorputzean egoten da, eta bere PMA 97 kDa-koa da (40)*. *Ani s 3 tropomiosina da, PMA: 41 kDa-koa (41, 42)*. *Ani s 4 PM baxuko alergenoa da (9 kDa), eta larbaren gorputzetik etortzen da. Beroaren zein pepsinaren aurrean bizirik irauteko kapaz da. Hori dela eta, ondo egositako arraina edo arrain-kontserbak jan eta gero sintomak agertu ahal dira (43, 44)*. Aparteko aipamena egin behar dugu Lorenzoren (35) ekarpenari buruz. Pisu Molekular altuko alergenoei (154 kDa-ra artekoak) IgE motako antigorputzak sorrarazteaz gain, bestelako antigorputzak ere sorrarazten ditu: IgG4 eta IgG1.

1997. eta 1999. urte bitartean, epidemiologia-ikerketa burutu zen estatu mailan. Autonomia erkidekoetako **(45)** 28 alergia-unitatek hartu zuten parte. Emaitzen arabera, iparraldean zein erdialdean erreakzio alergiko gehiago agertu ziren parasitoaren aurrean. Baina daturik interesgarriena ondoko hau da: patologiarekiko sentibilizazio subklinikoa. Horrek esan nahi du gaixo horiek azaleko proba egin zutela eta positiboa irten zitzaizela edota IgE espezifikoa zehaztu zitzaizela baina une horretara arte ez dute inolako sintomarik izan arraina kontsumitzeagatik. Iparraldean, odol-emaielen %28k nematodo horren antigenoekiko sentibilizazio subklinikoa izaten dute.**(10)**.

4.LEGEDIA.

Europar Batasunaren Kontseiluko 91/493/CEE Zuzentarauak, uztailaren 22koak **(46)**, azaroaren 27ko **1437/1992 Errege Dekretura** ekarrita **(47)**, **arrantza-produktuen gaineko osasun-arauak zehazten ditu**. Arau horren arabera, eta parasitoei erreferentzia eginez, ondoko hau zehazten da:

- Ekoiztu bitartean eta gizakiak kontsumitu aurretik, arrain eta arrain-produktuetan begi-kontrolak ezarri beharko dira begi-bistan egon litezkeen parasitoak detektatzeko eta kentzeko.
- Kutsaturik egon litezkeen arrainak, edo berorien zatiak, kentzea erabakiz gero, ezin izango dira merkaturatu giza kontsumorako.
- Kontsumorako arrainak eta arrainezko produktuak, inolako transformaziorik izan ezean, **izoztu egin beharko dira 20 °C-tan edo tenperatura hotzago batean (arrainaren barruan), gutxienez 24 ordutan**. Izotz-tratamendu hori produktu

gordinean edo amaituriko produktuan ezarri beharko dugu. Arrain edo produktuak ondoko hauek izango dira:

- Gordinik edo ia gordinik kontsumitzeko arraina, esate baterako sardinazarra ("maatje").
 - Sardinaz, berdel, ijito-sardina eta Atlantikoko edo Itsaso Bareko izokin ketua (tratamendu hotzean), betiere arrainaren barruko temperatura 60 °C-tik beherakoa izanez gero.
 - Sardinazarra eskabetxean edota gazitua, betiere nematodoen larbak hiltzeko nahikoa ez bada.
 - Zerrenda hau aldatu ahal izango da zientzia-datuen arabera.
- Arrainek eta aipatutako arrain-produktuek zein ekoizpenerako lehengaiak izozte prozesua izan beharko dute kontsumitu baino lehen, eta hori ekoizleek zaindu beharko dute.
 - Aipaturiko arrantza-produktuak merkaturatzean, fabrikatzailearen agiria eraman beharko dute produktuak jasandako tratamendua zehazteko **(48)**.

Abenduaren 1ean argitaratu zen **1420/2006 Errege Dekretua, azkenkontsumitzaileei edo taldeei janaria zerbitzatzen dieten establezimendueidagokienez, arrantza produktueta anisakisparasitoak eragindako gaixotasunari aurre egiteari buruzkoa**. Dekretu horrenarabera, Espainian derrigorrean bermatu behar dute mota horretako establezimenduekizoztu egiten direla gordinik edo ia gordinik kontsumituko diren arrantzaproduktuak **(49)**.

Batzordearen 93/140/CEE Erabakia, 1993ko urtarrilaren 19koa **(50)**, **arrantza-produktuetan begi-bistan egon litezkeen parasitoak detektatzeko**. Begi-kontrola: arrainari edo arrantza-produktuei buruzko azterketa hau egiteko ez da beharrezkoa produktuak hondatzea. Ezin da erabili produktuak handitzeko baliabide optikorik. Eta azterketa burutzeko, argitasunari dagokionez, giza begiak baldintza egokiak izan behar ditu. Halaber, posible da argitarako azterketa burutzea.

Zuzentzarauak ondoko hau zehazten du:

- Kontrolak egiteko anplitudea zein maiztasuna lehorreko arduradunek eta lantegi-ontziaren pertsona kualifikatuek zehaztuko dituzte. Horretarako, kontuan hartu beharko dute zein motatako produktuak diren, zein den berorien jatorri geografikoa eta zertarako erabiliko diren.
- **Ekoizpen prozesuari dagokionez**, begi-kontrolak langile kualifikatuek egingo dituzte. Horretarako, gizakiak kontsumituko dituen arrain-unitate adierazgarriak aukeratuko dituzte, baina abdomeneko barrunbetik tripak kenduta, gibelik gabe eta esnekoak izango dira. Tripak kentzeko zein sistema erabiltzen den, begi-kontrola horrela egingo da:
 - 1) tripak eskuz kenduz gero, operatzaileak egingo du behin eta berriro tripak kentzeko eta garbitzeko unean;
 - 2) tripak makinen bidez kenduz gero, laginketa arrain-unitate adierazgarrien gainean egingo da, eta lote bakoitzeko 10 unitate aztertuko dira gutxienez.
- **Xerratze eta mozte prozesuaren ondoren sor litezkeen akatsak ikuskatzean**, pertsona kualifikatuak arrain-xerren eta medailoien begi-kontrola egingo dute. Banakako azterketa egitea ezinezkoa izanez gero (xerren tamainagatik zein xerratze prozesuko operazioengatik), laginketa plana ezarri beharko da. Horretarako, argitarako azterketa burutu beharko da xerren gainean. Azterketa erakunde eskudunen eskura egongo da.

Hala ere, **arrainaren osasun-ikuskapenean**, ez da erraza detektatzea anisakidoen larbak eragindako infekzioa. Izan ere, oso zaila da larbak antzematea arraina hondatu gabe, eta oso arrunta da kutsaturiko arrainak kontsumitzaileengana ailegatzea. Kontuan hartu behar da kutsaturiko arrain-espezie asko merkaturatzen direla saldu aurretik

inolako manipulaziorik izan gabe, tripak kentzea izan ezik, eta batzuetan, hori ere ez da egiten.

Hori dela eta, arrantza-industriak hainbat programa ezarri beharko lituzke infekzioaren arriskua murrizteko. Horretarako, arrantza-produktuak era egokian prozesatu egin beharko lirateke, eta Arriskuak eta Kontrol-Puntu Kritikoak analizatzeko Sistemak (HAPPC) ezarri beharko lirateke **(51)**.

5. ARRISKUA MURRIZTEKO NEURRIAK

Anisakis simplex parasitoaren arriskuak murrizteko, ondoko neurri hauek aipatuko ditugu **(6)**:

- Hainbat gunetan arrantza egitea edo arrain-espezie batzuk harrapatzea eta espezie bereko neurri zehatzeko arrainak harrapatzea saihestea.
- Arrantzatzeke, manipulatzeko eta biltegitatzeko metodo egokiak izatea. Horrek eragina handia baitu parasitazio prozesuan.
- Begi-kontrola egitea, *Anisakis simplex* parasitoaren larbak aurkitzeko.
- Arraina harrapatu ondorengo prozesatuak (burua kentzea, tripak kentzea, xerratzea) eta ekoiztuko dugun produktu motak (freskoa, izoztua, gazitua, ozpinetan, ondua) eragin handia izan ahal dute arrainen anisakidoen eta bestelako helminteen infekzioan.

1998. urtean, Europako Batzordeko Albaitaritza Neurrietarako Zientzia Batzordeak (SCVM) giza osasuneko arriskua ebaluatu zuen *A.simplex* parasitoaren antigenoak ahoratu eta gero **(52)**. Horren ondorioz hurrengo neurriak gomendatu zituzten:

- Arraina harrapatzen denetik tripak kendu arteko denbora ahalik eta laburrena izan behar da; izan ere, uste baitute giharretako larben presentzia gero eta handiago dela heriotzaren ostean.
- Oso eraginkorra da lantegi-ontzian bertan "blast freezing" izeneko izozte azkarreko teknika ezartzea larbak deuseztatzeke. Baina baliteke larbaren antigenoen sensibilizazio-ahalmena ez ezeztatzea.

Holandan, orain dela gutxi, hainbat neurri jarri dituzte abian bai ekoizpena erregulatzeko, bai arrantza-produktuak osasun-kontrolpean merkaturatzeko. Ondorioz, *A.simplex* parasitoarekin loturiko gaixotasunak nabarmen murriztu dira **(6)**.

Industriako teknologia eremuan, hainbat teknika erabili izan dira *A.simplex* parasitoaren larba ezeztatzeke **(2, 3)**:

- ✓ Gamma erradiazioa. Erabili behar diren dosiek kalte eragiten diete arrainei.
- ✓ Transiluminazioaren bidezko ikusketa, argi ultramorearen erabiliz. Larbak hilda daudenean, oso metodo eraginkorra da; beraz, ez du arazoa konpontzen.
- ✓ Digestio peptiko artifiziala. Neketsua eta garestia da; beraz, industria arloan ez da oso egokia, baina esperimendu-ikerketetan eraginkorra da.
- ✓ Presio hidrostatikoko altuko tratamendua Larba hiltzeko, arrain gordina (100 g/alea) presio baxuan izango dugu denbora zehatz batez (207 MPa 180 segundoan, 276 MPa 90 s eta 414 MPa 60 s). Dena dela, teknika hau erabiliz, arrainaren kolorea eta itxura eraldatu egiten dira **(53)**.
- ✓ Azido azetiko edo ozpineko hainbat kontzentrazio ezberdinetan marinatuz gero, denbora zehatz batez, *A.simplex* parasitoaren larba nahiko azkar hiltzen da. Ikerketa bat burutu da antxoekin, eta larba hiltzea lortu dute: antxoa freskoak azido azetikoko hainbat kontzentrazioetan marinatu behar dira: %10, %20-30 edo %40, eta 5, 3 eta 2 egunean hurrenez hurren **(54)**.

Anisakiasiaren metodo eraginkorrenetakoa da **arrain gordina edo arraina behar bezala kuzinaturik ez dagoenean ez jatea**. Izan ere, arrain egosia edo frijitua jaten den herrialdeetan, Anisakiasia ia ez da existitzen. Baina arrain gordina jaten den

herrialdeetan (ondua zein marinatua), aurretiaz ekiditeko eta kontrolatzeko neurri bakarra izoztea da. Era berean, arraina 60 °C-tan 10 minutuan berotuz gero, larba hil egiten da **(10)**. AZTI enpresak (II. Eranskina) burututako ikerketa baten arabera, *Anisakis simplex* parasitoaren larba ezeztatze beharrezkoa den denbora luzeegia da eta ez da bateragarria EAEko gastronomia-kulturaren ohiturekin. Hala ere, ez da gomendagarria txarto kuzinaturiko arraina kontsumitzea.

A. simplex parasitoarekiko **alergiari** dagokionez, eztabaida handia dago oraindik. Alde batetik, ikerlari batzuen arabera, *A. simplex* parasitoarekiko alergia duten gaixo gehienek ondo toleratzen dute arrain izoztua, hau da, larba hilda dagoela. Beraz, uste dute larba biziak (ES) askaturiko proteinek eragiten dutela alergia **(32, 55, 56)**. Hala ere, esposizio ikerketen bidez, oraindik ezin izan da baieztatu eskrezioko-jarioko proteinek sintomak eragiten dituztenik **(35)**. Bestalde, baieztatu egin da hainbat proteina egonkorak direla tenperaturaren aurrean, eta izoztuz gero, ez dutela sentsibilizazio-ahalmenik galtzen **(43, 44, 57, 58)**. Datu horien arabera, posible da baieztatzea gaixo mota ezberdinak daudela **(24, 25)**; beraz, neurri dietetiko ezberdinak gomendatu beharko dira gaixoen sentsibilizazioaren arabera. Arazo honi aurre egiteko alternatiba bat litzateke arrain-haztegiko arrainak kontsumitzea (erreboiloa, lupina, urraburua, izokina). Arrain horiek pentsuen bidez elikatzen dira, atun gorriak izan ezik (arrainak jaten dituzte) **(2)**.

Orain dela gutxi egindako ikerketa baten arabera, **mikrouhin** labean kuzinatutako arrainei dagokionez, badirudi metodo hori ez dela eraginkorra giharretako larba guztiak ezeztatze. Horren adibide argia da duela gutxi Espainian agertutako kasu bat metodo horren bidez legatza kontsumitzeagatik **(9)**. Era berean, Gasteizko Santiago Apostoluaren ospitalean, horrelako kasu batzuk baieztatu dira metodo horren bidez legatza kontsumitzeagatik.

Tratamendu horri dagokionez, Elikagai eta Medikamentuetako Estatu Batuetako Administrazioak (FDA) hainbat gomendio argitaratu ditu mikrouhin labean kuzinaturiko arraina kontsumitzeko: lehenik eta behin, 15 segundoan berotu beharko dugu 74 °C-tan, arraina estali beharko dugu eta zatiak lekuz aldatu beharko ditugu berotu bitartean. Eta bigarrenik, arraina kuzinatu eta gero, bi minutuan utzi beharko dugu posatzen **(51)**.

6. BIBLIOGRAFIAREN ERREFERENTZIAK

- (1)** Baeza ML, Zubeldia JM, Rubio M (2001) *Anisakis simplex* Alergy. ACI International, 13(6):242-249.
- (2)** M^a Teresa Audicana Berasategui. *Anisakis simplex* y alergia alimentaria. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. 2002
- (3)** M^a Teresa Audicana Berasategui, M.D del Pozo Gil, A. Daschner (2007). *Anisakis simplex* y alergia. Tratado de Alergología Tomo II. Capítulo 81
- (4)** E.I. López Sabater y C.J. López Sabater. Riesgos para la salud asociados al parasitismo del pescado por nemátodos de los géneros *Anisakis* y *Pseudoterranova*. Food Sci Tech Int 200; 6(3): 183-195.
- (5)** Ferre I (2001) Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado. Revista Aquatic, 14 <http://www.revistaaquatic.com/>
- (6)** Domínguez Ortega J, Martínez Cócera C (2000) Guía de actuación en patología producida por *Anisakis*. Alergol. Inmunol. Clín., 15:267-272.
- (7)** Alonso Gomez A, Lopez Serrano MC, Moreno Ancillo A, Daschner A, Suarez de Parga J (2001) Controversia en el diagnóstico de alergia a *Anisakis simplex*: Diagnóstico clínico y manejo. Alergol. Inmunol. Clín., 16:41-45.
- (8)** Alonso A, Daschner A, Moreno Ancillo A.. Anaphylaxis with *Anisakis simplex* in gastric mucosa. N Eng J Med 1997; 337:350-351
- (9)** Ubeira FM et al. Anisakiosis y alergia. Un estudio seroepidemiológico en la Comunidad Autónoma Gallega. Xunta de Galicia. Documentos Técnicos de Saúde Pública Serie B núm. 24. 2000.
- (10)** Zubeldia JM, Rubio M, Baeza ML (2001) *Anisakis simplex*: la alergia a alimentos del siglo XXI. Profesión veterinaria, 50:72-77.
- (11)** Daschner A, Alonso-Gomez A, Caballero T, Barranco P, Suarez de Parga JM, Lopez Serrano MC. Gastric anisakiosis: an underestimated cause of acute urticaria or angio-edema? Br. J. Dermatol 1998; 139: 822-828
- (12)** Audicana M, García M, Del Pozo MD, Moneo I, Díez J, Muñoz D, Fernández E, Echenagusia M, Fernández de Corres L, Ansotegui IJ. Clinical manifestations of allergy to *Anisakis simplex*. Allergy 2000; 55 Suppl:28-33.

- (13) Audicana MT, Fernandez de Corres L, Muñoz D, Fernández E, Navarro JA, del Pozo MD (1995) Recurrent anaphylaxis caused by *Anisakis simplex* parasitizing fish. J. Allergy Clin Immunol, 96:558-560.
- (14) Audicana M, Fernández de Corres L, Muñoz D, del Pozo MD, Fernández E, García M, Díez J (1995) *Anisakis simplex*: una nueva fuente de antígenos alimentarios. Estudio de sensibilización a otros parásitos del orden *Ascaridoidea*. Alergol. Inmunol Clin., 10:325-331.
- (15) Fernandez de Corres, L et al. *Anisakis simplex* induces not only anisakiasis: report on 28 cases of allergy caused by this nematode. J. Invest. Aller. Clin. Esp. 1996; 6, 315-319
- (16) Rosel Rioja, I. Et al. Allergy to *Anisakis simplex*. Report of 2 cases and review of the literature. Rev.Clin.Esp. 1998; 198, 598-600
- (17) Mendizabal, L. Hypersensitivity to *Anisakis simple*: a propos of 36 caess. Allergie et Inmunol. 1999; 31,15-17
- (18) Del Pozo MD, Audicana M, Díez JM, Muñoz D, Ansoategui IJ, Fernandez E, Garcia M, Etxenagusia M, Moneo I, Fernandez de Corres L.. *Anisakis simplex*, a relevant etiologic factor in acute urticaria. Allergy. 1997 May;52(5):576-9.
- (19) Daschner A, Alonso-G inverted question markomez A, Cabanas R, Suarez-de-Parga JM, L inverted question markopez-Serrano MC. Gastroallergic anisakiasis: borderline between food allergy and parasitic disease-clinical and allergologic evaluation of 20 patients with confirmed acute parasitism by *Anisakis simplex*. J Allergy Clin Immunol. 2000 Jan;105(1 Pt 1):176-81
- (20) Ubeira FM. Revolución diagnóstica en la alergia al pescado por E. Azumendi. Suplement salud 30/4/00.
- (21) Daschner, A, Vega de la Osada, F. Specific IgG4 Levels Predict the Clinical Response to a Fish-Free Diet in *Anisakis simplex* sensitized patients with chronic urticaria. Jounrl of Allergy and clinical Immunology. 2003; 111: suplement
- (22) López-Serrano MC, Alonso-Gómez A, Moreno-Ancillo A, Daschner A, Suárez de Parga J (2000) Anisakiasis gastro-alérgica: Hipersensibilidad inmediata debido a parasitación por *Anisakis simplex*. Alergol. Inmunol. Clín., 15:230-236.
- (23) Alonso, A., A. Moreno-Ancillo, et al.. Dietary assessment in five cases of allergic reactions due to gastroallergic anisakiasis. Allergy 1999; 54(5): 517-20.
- (24) Audicana M (2001) Controversia en el diagnóstico de alergia a *Anisakis simplex*: Diagnóstico clínico y manejo. Alergol. Inmunol. Clín., 16:45-50.
- (25) Moneo I, Caballero ML, Jiménez S (2000) Inmunodetección de IgE específica (immunoblotting) en el estudio de prevalencia de sensibilización a *Anisakis simplex* en España. Alergol. Inmunol. Clín., 15:255-261.
- (26) Opinión del Comité Científico de la AESAN sobre una cuestión presentada por la Presidencia, en relación con los factores favorecedores de la aparición de alergia a *Anisakis*, así como de las medidas de prevención aplicables. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Abril 2005. http://www.aesan.msps.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/comite_cientifico/COMITE_CIENTIFICO_A_NISAKIS.pdf
- (27) Sugane K, Shu-Han S, Matsuura T. Radiolabelling of the excretory-secretory and somatic antigens of *Anisakis simplex* larvae. J Helminthol 1982; 66: 305-309.
- (28) Iglesias R, Leiro J, Ubeira FM, Santamarina MT, Sanmartín ML. *Anisakis simplex*: antigen recognition and antibody production in experimentally infected mice. Parasite Immunol 1993; 15: 243-250.
- (29) Iglesias R, Leiro J, Ubeira FM, Santamarina MT, Sanmartín ML. *Anisakis simplex*: stage-specific antigens recognized by mice. J. Helminthol 1995; 69: 319-324.
- (30) Del Pozo MD, Moneo I, Fernández de Corres L, Audicana MT, Muñoz D, Fernández E, Navarro JA, García M. Laboratory determinations in *Anisakis simplex* allergy. J Allergy Clin Inmunol1996; 97:977-984.
- (31) Lopez Serrano MC (2001) Patología por *Anisakis* en los inicios del siglo XXI. Alergol. Inmunol. Clín., 16:39-56.
- (32) Sastre J, Lluch-Bernal M, Fernández-Caldas E, Marañón F, Quirce S, Arrieta I, Del Amo A, Lahoz C (2000) Estudio de provocación oral doble ciego controlada con placebo con larvas y antígeno de *Anisakis simplex* liofilizadas. Alergol. Inmunol. Clín., 15:225-229.
- (33) Sastre J (2001) Diagnóstico in vivo de la hipersensibilidad al *Anisakis*. Alergol. Inmunol. Clín., 16:54-56.
- (34) Buendia E (2000) ¿Cuándo se producen reacciones alérgicas por *Anisakis simplex*?. Alergol. Inmunol. Clín., 15:221-222.
- (35) Baeza ML, Rodriguez V, Matheu V, Rubio , Tornero P, de barrio M, Herrero T. Characterization of allergens secreted by *Anisakis simplex* parasite: clinical relevance in comparison with somatic allergens. Clin Exp Alelrgy 2004; 34: 296-302
- (36) Lorenzo Iglesias S. *Anisakis* y alergia. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Farmacia. Departamento de Microbiología y Parasitología. 2001.
- (37) International Union of Immunological Societies, Allergen Nomenclature Sub-Committee. Allergen Nomenclature. List of allergens as of September 01, 2004. <http://www.allergen.org/List.htm>
- (38) Moneo I, Caballero ML, Gomez F, Ortega E, Alonso MJ. Isolation and characterization of a major allergen from the fish parasite *Anisakis simplex*. J Allergy Clin Immunol 2000; 106: 177-182.
- (39) Gomez-Aguado F, Picazo A, Caballero ML, Moneo I, Asturias JA, Corcuera MT, Casado I, Alonso MJ. Ultrastructural localization of Ani s 1, a major allergen from the fish parasite *Anisakis simplex*. Parasitol Res 2003; 89:379-380.
- (40) Pérez-Pérez J, Fernández-Caldas E, Marañón F, Sastre J, Vernal ML, Rodríguez Bedate CA. Molecular cloning of paramyosin, a new allergen of *Anisakis simplex*. Int Arch Allergy Immunol 2000; 123:120-129.
- (41) Asturias JA, Eraso E, Moneo I, Martínez A.. Is tropomyosin an allergen in *Anisakis*? Allergy 2000; 55: 898-899.

- (42) Asturias JA, Eraso E, Martínez A. Cloning and high level expression in *Escherichia coli* of an *Anisakis simplex* tropomyosin isoform. *Mol Biochem Parasitol* 2000;108:263-267.
- (43) Caballero ML, Moneo I. Several allergens from *Anisakis simplex* are highly resistant to heat and pepsin treatments. *Parasitol Res* 2004; 93:248-251.
- (44) Moneo I, Caballero M, Gonzalez-Munoz M, Rodriguez-Mahillo a, Rodriguez-Perez R, Silva A. Isolation of a heat-resistant allergen from the fish parasite *Anisakis simplex*. *Parasitol Res* 2005; May 14.
- (45) Fernández de Corres L, del Pozo MD, Aizpuru F (2001) Prevalencia de la sensibilización a *Anisakis simplex* en tres áreas españolas en relación a las diferentes tasas de consumo de pescado. Relevancia de la alergia a *Anisakis simplex*. *Alergol. Inmunol. Clín.*, 16:337-346.
- (46) Directiva 91/493/CEE, de 22 de Julio de 1991, por la que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31993D0140:ES:HTML>
- (47) Real Decreto 1437/1992, de 27 de Noviembre, por el que se fijan las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de los productos pesqueros y de acuicultura.
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd1437-1992.html
- (48) Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre medidas para reducir el riesgo asociado a la presencia de *Anisakis*. Septiembre 2007.
[http://www.aesan.msps.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/comite_cientifico/TRATAMIENTOS ANISAKIS_FINAL_\(2\).pdf](http://www.aesan.msps.es/AESAN/docs/docs/evaluacion_riesgos/comite_cientifico/TRATAMIENTOS_ANISAKIS_FINAL_(2).pdf)
- (49) Real Decreto 1420/2006, de 1 de diciembre, sobre prevención de la parasitosis por *Anisakis* en productos de la pesca suministrados por establecimientos que sirven comida a los consumidores finales o a colectividades.
<http://www.boe.es/boe/dias/2006/12/19/pdfs/A44547-44549.pdf>
- (50) Decisión de la Comisión 93/140/CEE, de 19 de Enero de 1993, por la que se establecen las modalidades del control visual para detectar parásitos en los productos de la pesca.
<http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31993D0140:ES:HTML>
- (51) FDA. Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guide. 3rd edition. US Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition, Office of Seafood, Washington DC, USA, 2001.
<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Seafood/FishandFisheriesProductsHazardsandControlsGuide/ucm091704.htm>
- (52) Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health – Allergic reactions o ingested *Anisakis simplex* antigens and evaluation of the possible risk to human health – 27 April 1998.
http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out05_en.html
- (53) Dong FM, Cook AR, Herwig RP. High hydrostatic pressure treatment of finfish to inactivate *Anisakis simplex*. *Journal of Food Protection*, 1 October 2003, vol. 66, no. 10, pp. 1924-1926
- (54) Sánchez-Monsalvez, I. de Armas-Serra, C., Martínez, J.º, Dorado, M.º, Sánchez, A.º, Rodríguez-Cabeiro, F. A New Procedure for Marinating Fresh Anchovies and Ensuring the Rapid Destruction of *Anisakis* Larvae. *Journal of Food Protection*, May 2005, vol. 68, no. 5, pp. 1066-1072
- (55) Carlos Toro, María Luisa Caballero, Margarita Baquero, Javier García-Samaniego, Isabel Casado, Margarita Rubio, Ignacio Moneo. High prevalencia of seropositivity to a major allerge of *Anisakis simplex*, Ani s 1, in dyspeptic patients. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, vol 11, nº1: 115-118.
- (56) A.Arlan LG, Morgan MS, Quirce S, Marañón F, Fernández-Caldas E. Characterization of allergens of *Anisakis simplex*. *Alergy* 2003; 58: 1299-1303.
- (57) Baeza Ochoa ML, San Martín MS (2000) Termoestabilidad de los antígenos de la larva *Anisakis simplex*. *Alergol. Inmunol. Clín.*, 15:240-246.
- (58) Shikamura K, Miura H, Ikeda K, Ishisaki S, Nagashima Y. Purification and molecular cloning of a major allergen from *Anisakis simplex*. *Molecular and Biochemical Parasitology* 2004, 135: 69-75.