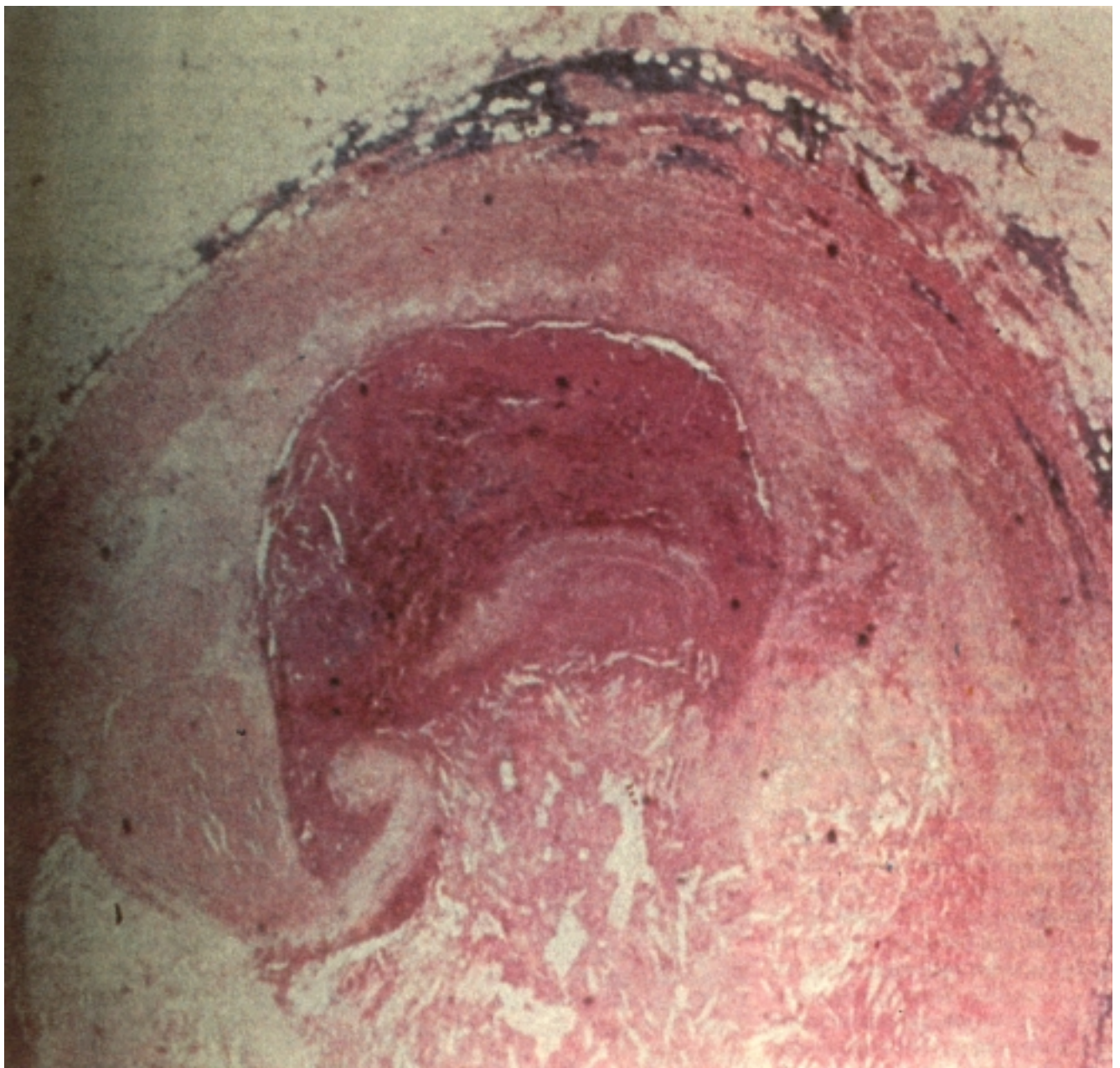


Kolesterola eta gure osasuna

Oskar Garcia eta Edorta Gonzalez

Herri industrializatuetan gertatzen diren heriotzen erdiaren erantzule, arteriosklerosisa dugu. Eritasun honen ezaugarri nabarmenena, arteriatako hormetan kolesterola metatzea da.



Arteria koronario batean azaldu zen odolbildu honek, arteriosklerosis aurreratuak jota zegoen 76 urteko gizona hil zuen. Odolak garraiatutako kolesterola, urteak joan urteak etorri, arteriako hormetan metatuz joan zen eta pilo handia (arrosa iluna argazkian) sortu zen. Bapatean odolbildua (gorria) eratu eta odol-korronteari bidea galerazten ziolarik, bihotzekoak jota hil egin zen gizona.

Gaixotasunaren oinarri biologikoa

Pertsona baten eguneroko kolesterol-beharrizanak 800 mg-koak dira. Kolesterolak kanpotik irents daiteke edo gibelean sintetizatu. Kanpotik hartuz gero, gibelak ez du sintetizatzen.

Sintesi endogenoak, hots, giblekoak, 45 erreakzio biokimiko ditu, beste horrenbeste entzimekin.

Azetil-KoA $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ Kolesterolak

Entzima guzti horietan lehenengoa soilik aipatu dugu; Hidroximetilglutaril KoA erreduktasa edo laburki, HMG KoA erreduktasa. Izan ere honek prozesu osoa kontrolatzen du.

Hori gibelari dagokionez. Gainerako organoek, behar duten kolesterolak odolaren bidez jasotzen dute.

Kolesterolak lipido bat da eta horregatik, lipido guztiak bezalaxe uretan disolbaezina. Odolak kolesterolak lipoproteinekin batera garraiatzen du, azken hauekin konplexuak sortzen dituelarik. Lipoprotei-

nek, bere izenak dioenez, lipidoak eta proteinak dauzkate eta oso garrantzitsuak dira. Zenbat eta LDL —dentsitate txikiko lipoproteinak— gehiago izan, are eta garatuagoa izango dugu arteriosklerosisa.

Kolesterolaren maila igotzen denean, arteriosklerosisaren arriskua handiago egiten da eta zirkulatzen duen LDL-aren hazkuntzarekin batera agertzen da.

Kanpoko estalki hidrofilikoa dagoen B-100 apoproteina hori, LDL-hartzaileak berrezagutzen du eta haiekin lotzen da.

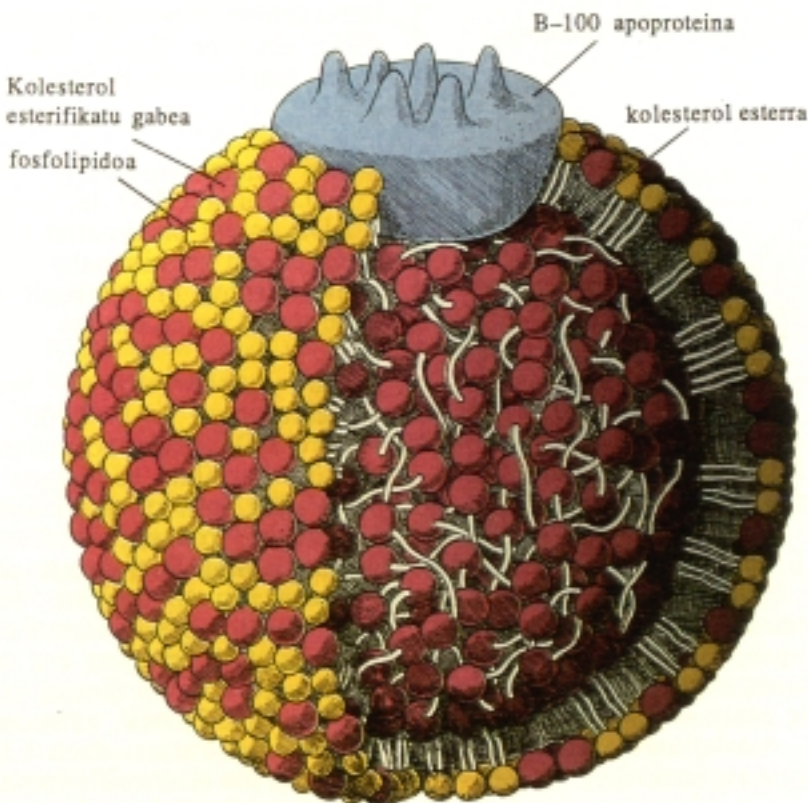
LDL-hartzailea glikoproteina da, hau da, proteina eta azukrea dauka, eta lehen aipatu dugunez B-100 edota E apoproteinarekin lotzen da. Lotura hau oso kontzentrazio baxutan ere gertatzen da; 10⁻⁹ M kontzentrazioan. Bestela esan, hartzaileak LDL partikula har dezake uretako mila milioi molekulen artean egon arren. Ikus daitekeenez, LDL (barruan kolesterolak dago) oso-oso erraz lotzen da LDL-hartzaileekin. Gero, zelularen barrura sartzen da lisosoma batean lisosomaren entzimek LDL-ko estalkia degradatuz, eta ester lotura apurtu ondoren kolesterolak lisosomatik atera egiten da. Zelularen barruan dugu, jadanik.

Baina zeintzuk dira kolesterolaren funtzioak? Zertarako balio du?

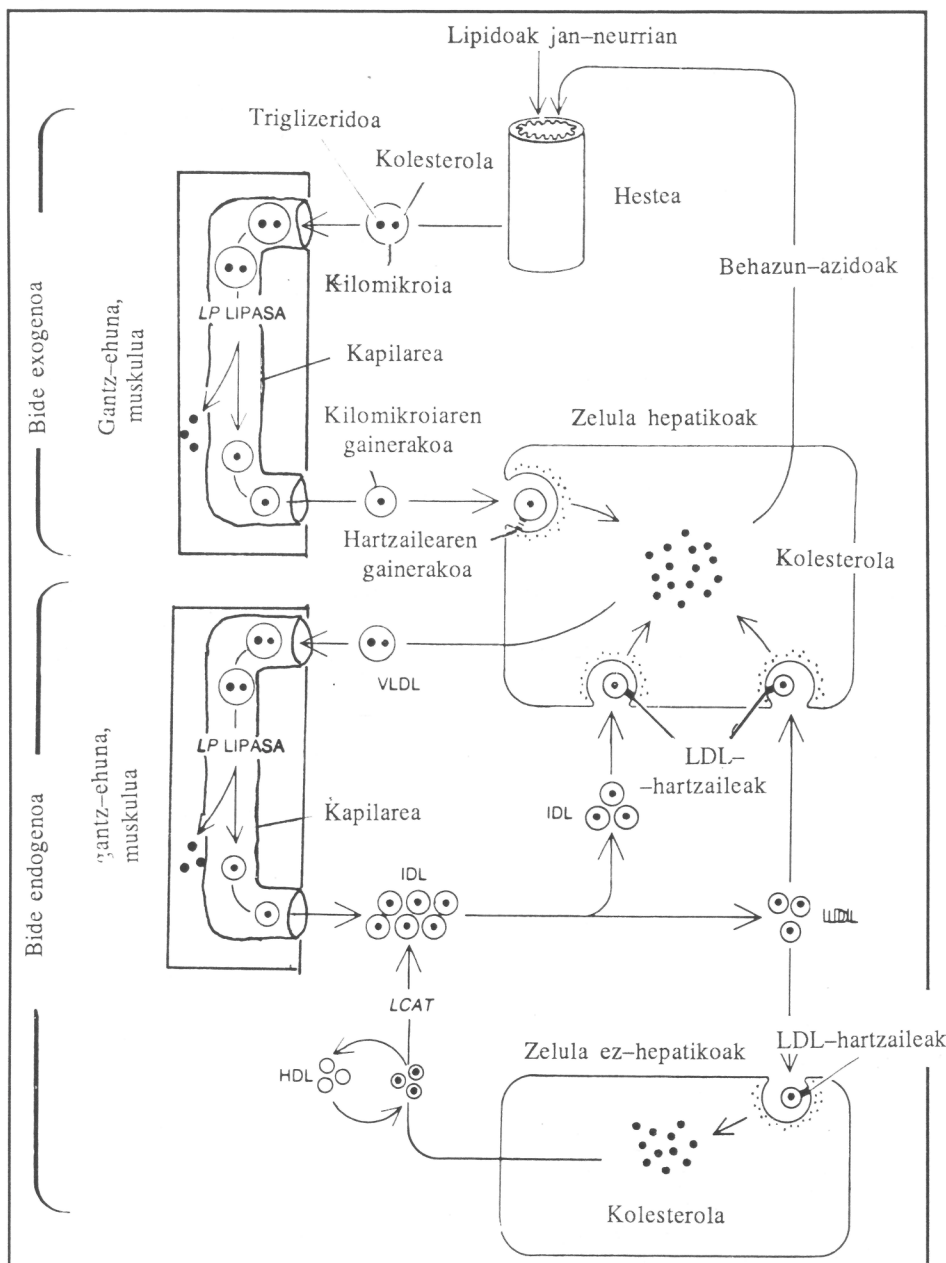
- * Eraiki berri diren mintzetara joateko.
- * Kortisol eta estradiol hormonetan parte hartzeko.
- * Bahezun-azido bihurtzeko eta gero hauek gibeletik hestetara jarriatuz liseriketara parte hartzeko.

Kolesterolak metatzen bada, (beti zelularen barnean esan nahi dugu), 3 prozesu gertatzen dira:

1. Kolesterolaren sintesia inhibititu egiten da. HMG KoA erreduktasa entzimaren sintesia eten egiten da eta horregatik ez da kolesterol gehiago sortzen.
2. Kolesterol-esterrak metatzen dira.
3. LDL-hartzaile berrien sintesi genetikoaren eten egiten da eta horren ondorioz LDL-hartzaile gutxiago dugu mintzetan.



LDL, kolesterolaren garraiatzailerik nagusia da. Odolean dagoen partikula esferiko honek 22 nm-ko diametroa du. Nukleoan 1500 kolesterol-ester dago. Ester bakoitzean kolesterol-molekula bat katea luzeko gantz-azido batekin lotuta dago. Kanpoko aldean eta nukleo lipidiko hau babestuz, 800 fosfolipido eta esterifikatu gabeko 500 molekula ditugu. Gainera, B-100 apoproteina dugu. Azken honek lotzen dihardu.



esterrak eta bi apoproteina (B-100 apoproteina eta E apoproteina) agertzen dira.

VLDL partikula bat, gantz-ehun edo muskuluaren kapilareetara heltzen denean, horretatik eramaten dituen triglizeridoak ateratzen dira. Geratzen dena, IDL (Dentsitate ertaineko lipoproteina) bihurtzen da. IDL-partikula horietako erdia azkar desagertzen da (bitik sei ordura) gibelak hartuta. Harrapatu ez diren IDL-partikulak, E apoproteina galdu eta gero LDL eraldatzen dira, baina agertzen diren LDL-molekula hauek bi egun t'erdi inguru irauten dute odol-zirkulazioan LDL-hartzaileekin lotu gabe.

Senide-hiperkolesterolemia

Arteriosklerosis gaitzean LDL-hartzaileek duten garrantzia argi eta garbi nabarmendu zen LDL-hartzaileen ezak gaixotasun larria, senide-hiperkolesterolemia (SH), eragiten duela ikusi zenean. Gaixotasun honen bi era daude:

* Era heterozigotikoa: bere maiztasuna 1:500 da, gaixoen LDL-maila ohizkoaren bikoitza da eta hogeitamabost urtetik aurrera bihotzekoak (infarktuak) izaten dituzte.

* Era homozigotikoa: honen maiztasuna 1:1.000.000 da. Bere LDL-maila normalarena baino sei aldiz handiagoa da. Gaixoen infarktuak bi urtetik aurrera pairatzen dituzte. Horren ondorioz, gutxik gaintzen dituzte 20 urte. Haur hauek odol-presio normala dute, ez dute erretzen eta odolaren glukosaren datuak ohizkoak dira. Honek, zalantzarik gabe, zirkulatu duen LDL-maila eta arteriosklerosisaren arteko erlazio kausala erakusten digu.

Organo gehienetako zelulek LDL-hartzaileak dauzkate, baina gibelak, giltzurrungaineko kapsulek eta obulutegiak askoz gehiago daukate, organo hauek kolesterol gehiago behar dute eta.

Zirkulatu duten LDL-en jatorria

Lipidoentzako garraio-sistemak bi bide ditu: bata exogenoa, (kolesterola eta hesteak xurgaturiko triglizeridoentzat) eta bestea endogenoa (gibetik eta hestekoak ez diren beste ehunetatik odolera heltzen diren triglizerido eta kolesterolarentzat).

Dakusagun, bada irudian isladatzen diren bi bideak.

Bide exogenoa: Jan-neurriaren lipidoak sartzen dira lipoproteina forman, kilomikroi deritzonak, eta zirkulatu hasi ondoren triglizeridoak uzten dizkiete gantz-ehunari (gordetzeko) eta muskuluari (oxidatu eta energia ekoizteko).

Bide endogenoa: Gibelak VLDL (oso dentsitate txikiko lipoproteinak) jaraiatzen ditu odolera. Lipoproteina berri hauek gibelean sintetizaturiko triglizeridoz osaturik daude. Kolesterol-

zen dio. Horregatik, kolesterol-maila jaisteko modu bat behazun-azidoak kentzea litzateke. Horrela gibelak kolesterol gehiago erabili beharko luke behazun-azidoak egiteko eta ondorioz gibeledu zelulek LDL-hartzaile gehiago fabrikatu beharko dute eta horrela kolesterol gutxiago ageriko litzateke odolean.

Behazun-azidoen erreziklaia eteten duten botika batzuk eza-gutzen dira: erretxinak. Horieta-riko bat, kolestiramina izenekoa, duela hogeituz gero ezagutzen da eta odoleko LDL-maila %10 jaisten du, eta horrela bihotzekoak %20 jaisten ziren adin ertaineko giza taldean. Hala ere, arazo bat

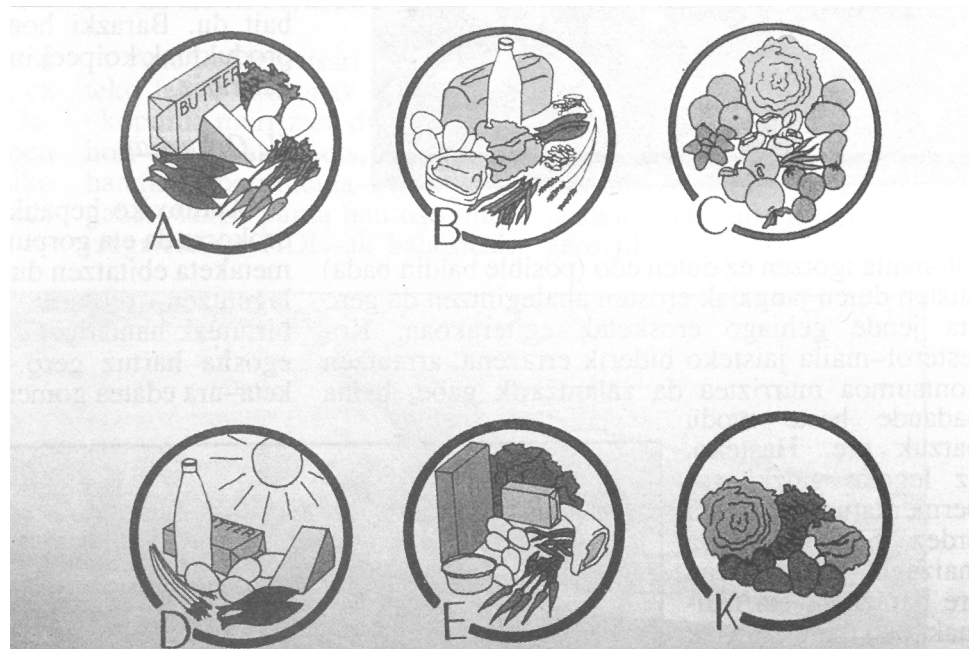
na eta mebinolina sendagaiak.

Saiakuntzak txakurrekin egin zituzten eta LDL-maila %75 jaitsi zen. Gizakiengan egin ondoren SH eri heterozigoto kasuan LDL-mailak ohizkoak ziren. SH heterozigoto direnen eritasuna konpondurik zegoela esan daiteke, baina SH homozigoto direnentzat beste irtenbide bat aurkitu behar izan zuten; txertaketa, hain zuzen.

Emaille normal batengandiko gibela gaixoari txertatu ondoren bere kolesterol-maila 1200 mg/dl izatetik 300 mg/dl izatera pasatu zen (ia ohizko kopuruaren bikoiz-tera), baina lehen zeukana baino lau aldiz txikiagoa. Ikus daite-

bere produkzioa faktore genetikoe-koek eta ingurugiroari dagozkio-koek mugatzen dutelako. Azken hauetako bat jan-neurria dugu. Izan ere gure jan-neurria aberatsegia da kolesterola eta animali jatorria duten gantz aseetan. Baina hau ez da faktore bakarra. Izan ere bi hormonek —estradiol eta tiroi-deak— gibeledu LDL-hartzaileen produkzioari laguntzen diote. Beraz bi hormona hauetan gerta litezkeen eragozpenek kolesterol-maila jaitsi dezakete.

Hartzaileentzat odoleko LDL-kontzentrazio hobezina 50 mg/dl da. Hala eta guztiz ere Mendebaldean *ohizko* maila 125 mg/dl dugu. Maila hau mantentzeko



Bitaminak zein elikagaitan aurki daitezkeen.

agertzen zen. Izan ere LDL-mailako %10eko jaitsiera honek, LDL-hartzaileen produkzioa handitzeaz gain, beste prozesu bati eragiten zion: zelularen barneko kolesterol-produkzioa handitzeko HMG KoA erreduktasa entzimaren sintesiaren gehikuntzari. Guzti honi ekiditeko gaixoei bi sendagai eman zizkieten: alde batetik behazun-azidoak hartzen dituzten erretxinak —lehen aipaturikoak— eta bestetik HMG KoA erreduktasaren inhibitzaileak eta kolesterolaren sintesia inhibitzen duten konpati-

keenez, sendabiderik onena ez bada ere, oso positibotzat jo daiteke.

Eta orain ukitu behar dugun puntua, beste bat da: zer ari da gertatzen herri industrializatueta LDL-hartzailetan inolako akats genetikorik gabeko jende askok bihotzekoa edo apoplexia jasateko? Lagun gehienek pairatzen duten arteriosklerosisa LDL-maila altuegiak eragiten du, azken honen jatorria LDL-hartzaileen produkzioan dagoen akats batean bilatu behar delarik. LDL-hartzaileen kopuru txikia dago,

behar den jan-neurria, herri industrializatueta dagoenetik urrun dago, eta Amerikako Bihotz-Erakundeak aholkaturiko kolesterol gutxiko jan-neurria baino zorrotzagoa da. Jan-neurri horrek esnekiak eta arrautzak eliminatzea eta beste aldetik haragi eta gantz asetan aberats diren jan-gaiak baztertzea esan nahiko luke.

Kolesterolari ihes egiteko bide naturalak

Lehen aipaturiko gaixotasunak ez jasateko asmoz, kolesterol-maila igotzen ez duten edo (posible



Barazki eta landareek ez dute kolesterolik.

I. Alberjinia

Janari hau ez da txiripaz zerrendaburu; bazkari berean hartutako koipeak kanporatzen laguntzen bait du. Barazki honen liseriketan sortzen diren produktuak koipeekin lotzen dira, haien xurgapena galeraziz.

II. Orburuak

Antitoxiko hepatico gisa iharduten duen toniko orokorra da eta gorputzeko ehuntan kolesterolaren metaketa ebitatzen du orburuak, bera kanporatzeari laguntzen diolarik. Orburu edo alkatxofaren birtuteak handaigoak dira gordinik eta ur gutxitan egosita hartuz gero. Azken kasu honetan egosketa-ura edatea gomendatzen da.

baldin bada) jaisten duten jangaiak erosten ahalegintzen da gero eta jende gehiago erosketak egiterakoan. Kolesterol-maila jaisteko biderik errazena, arrautzen kontsumoa murriztea da zalantzarik gabe, baina badaude beste modu batzuk ere. Hasteko, ez legoke gaizki supermerkatuetan ibili ordez barazkidendara maizago joatea. Izan ere barazkiak eta fruituak oso lagungarriak gerta daitezke kolesterolaren aurkako burrukan. Jogurta eta olio polia-setuak, ariketa fisikoarekin batera, gure etsaia kontrolatzeko bide lagungarriak ditugu. Goazen bada, banan-banan ikustera.



Margarinak kolesterolik ez duenez, gurina baino egokiagoa da kolesterola dutenentzako.

Behazunaren jariaketari laguntzen dio orburuak eta gainera ezaugarri hipogluzemiantek ditu —diabetikoen gernuan dagoen azukre-kopurua murrizten du—.

III. Baratxuria eta tipula

Gosari gehienetan xigorkiak daude eta hauekin batera gurina, zeinak kolesterolaren maila igotzen bait du. Horri ekiditeko xigorkia baratxuriz igurtzi dezakegu.

Ikerle hinduek egindako saioetan nabarmenki frogatu da janneurrian baratxuria sartuz gero, kolesterolaren xurgapena eta odolean honen mailaren gehikuntza ebitatzen dela. Azterketetan ikusi zenez, xigorki eta gurina daukaten gosariak kolesterola %20 igotzen dute. Ogia baratxuri ugazigurtziz gero, ez da gehikuntza hau agertzen. Janari koipetsuekin batera dagoen baratxuriak, dentsitate handiko lipoproteinen (HDL) gehikuntzari laguntzen dio eta dakigunez lipoproteina horiek ar-

teriosklerosisaren aurkako babesleak dira. Lehenago aipatu dugunez, kaltegarriak dentsitate txiki-ko lipoproteinak (LDL) dira.

Bestetik, baratxuria oso lagungarria da hipertentsioa pairatzen dutenentzat. Arteriosklerosisa eta hipertentsioa dutenentzat egunero bizpahiru baratxuri-ale hartzea oso osasuntsua izan daiteke. Arazo bakarra, jakina, horren usaina da.

Tipula gordinak bitaminak eta mineralak dauzka eta arteriosklerosisaren kasuetan eragin hipotentsorea du. Gainera bere silizeak arteriak malgutzen ditu.

IV. Lekadun berdeak

Arteriosklerosisari aurre egiteko lekak oso onak dira, LDL-kopurua murrizten dutelako, eta hori HDL-ak, hots, dentsitate handiko lipoproteina-maila jaitsi gabe. Azken puntu hau oso interesgarria da, HDL-ak babesleak

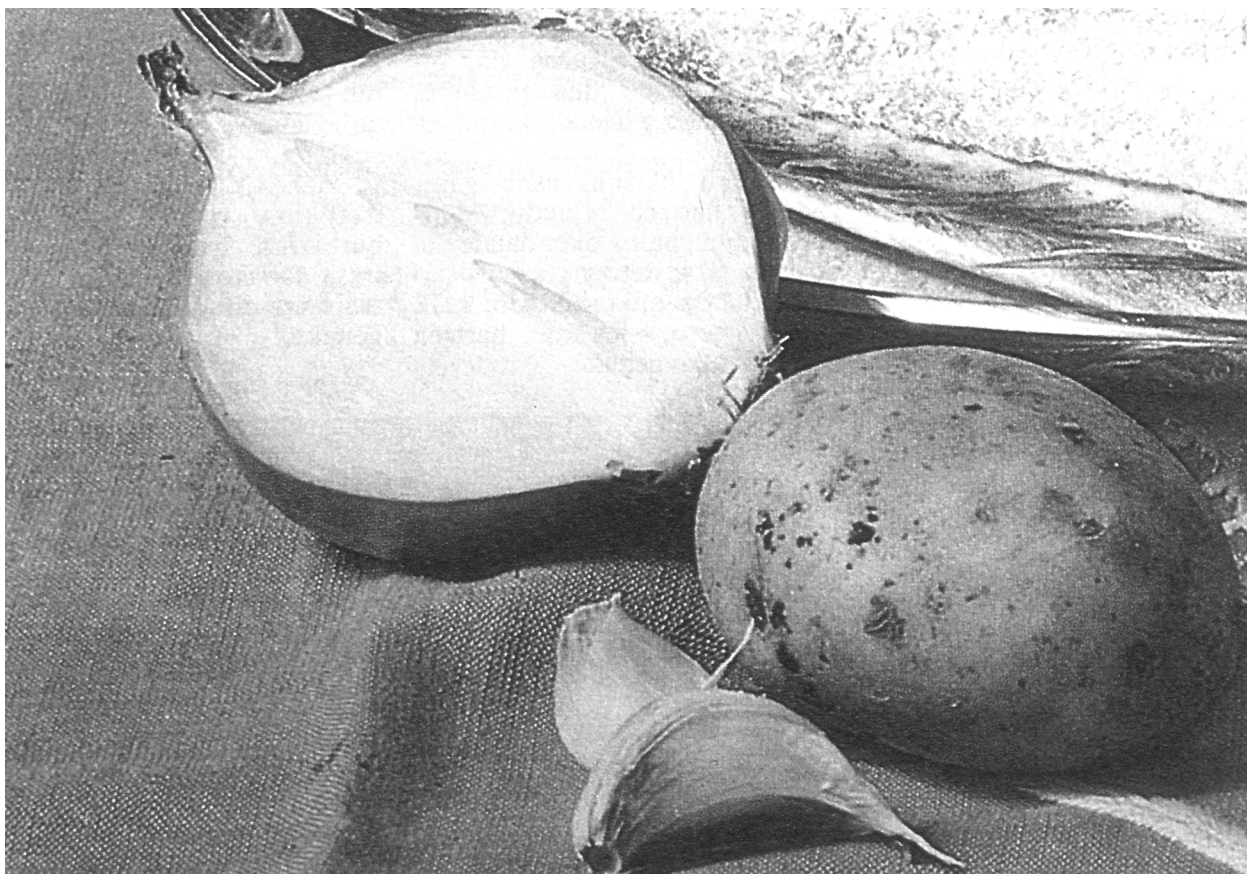
dira eta.

Soia eta bere deribatuak oso aberatsak dira proteinatan eta oso erabiliak jan-neurri begetariano eta ekialdekotan. Soia oinarritzat duen elikadurak, kolesterol-maila jaitsi egiten du lehen egunetik, landarajaleengan egindako ikerketen arabera.

Arrautza eta esnekirik jaten ez duten landarajaleek, oso kolesterol- eta LDL-maila baxuak dituzte.

V. Zuntz begetala

Herri anglosaxoniarretan askotan olo-malutak jaten dira. Egunero behin janez gero —125 g inguru—, kolesterol-maila %8 murrizten da hiru aste pasatu ondoren olo-malutak daukaten zuntz begetalari esker. Beste ikerketa batzuen arabera eguneko janneurrian 140 g olo-maluta izanez gero, kolesterola %11 jaisten da hirugarren asteaz geroztik.



Zuntz begetalak, jangaiei hes-temeharretik arinago pasatzen laguntzen die eta honen ondorioz xurgatzen den kolesterol-kopurua txikigoa da.

Zuntz begetalen artean azpi-marragarriena, pektina dugu. Barazki eta fruitu fresko askotan dago; sagarretan eta honen azalean batez ere. Horko pektina, sagarlean dagoen pektinaren hirukoitza da. Beraz zuritzeak zuntz begetalaren galera dakar.

VI. Olio-motak

Olio begetalik osasuntsuenak, zalantzarik gabe, poliasetuak dira; soia eta artolioa, esaterako.

Ekilore-olioak eta soia eta ekilore nahastetiko olioak, mesede egin dakieke arteriosklerosisa dutenei.

Olibak eta olibolioak, aurrekoak bezain mesedegarri ez badira ere, behazun-xixkuari eragiten diete eta behazun-jariaketari laguntzen diote. Horregatik erabiltzen dira behazun-kalkuluak tratatzeko. Olibolio birjinak kolesterol-maila jaisten du, beste koipeekin nahasten ez bada, jakina. Izan ere hori gertatuz gero kolesterolarekiko eragina kontrakoa da.

Gurina eta gantza oso kaltegarriak dira eta erabat baztertu behar dute gaixo hauek. Esne gaingabetuak ez dira gomendagarri; kolesterol-maila igotzen bait dute. Hori bai, sasoiaren egoteko lagungarri izan daitezke.

VII. Bitaminak eta oligoelementuak

Eritasun kardiobaskularren kontra, oso interesgarria da zenbait bitamina: C eta E bitamina adibidez, eta bitamina hauek dauzkaten janariak. Haien eraginez odoleko HDL-mailak igo egiten dira, kolesterolaren aurrean babestuago gaudelarik.

Oligoelementuen artean aipagarriena, Magnesioa da eta lehenengo bitaminekin batera zen-

bait jangaitan aurki dezakegu, hala nola, garagardo-legamia, gatz, gari hozitu, labore integral, melaza eta C bitamina duten ohizko iturrietan: limoi, kiwi, perexil, lumabelar, berro, astalarrosa eta beste fruitu eta barazki batzuetan. Berrito aipatuko dugu: arteriosklerosisa gainditzeko, lehenengo pausuak barazkidendarantz zuzendu behar ditugu.

Lezitinari dagokionez, zenbait dietisten eritziz, kolesterolaren aurkako panazea da. Gorringoan, gari hozituan, labore integraletan eta beste hazi batzuetan (adibidez ekilore—pipa, soia, almendra eta intxaurretan) aurkitzen da. Lezitinak koipeak emulsionatzen ditu, hau da, kolesterol-gordailuak disolbatzen ditu. Prozesu honen ondorioz agertzen diren kolesterol-tantatxoak errazago metabolizatzen dira gure organismoak.

VIII. Jogurta

Jogurtaren hartiduran erabiltzen den bakterioak, *Lactobacillus bulgaricus*-ak, odoleko kolesterol-maila jaisten du, gibelean burutzen den produktu honen sintesia galeraziz.

Mediku batzuk, esne gaingabetua hartzea oraindik aholkatzen dute, baina oker daude eta benetan kolesterolaren aurkako produktu eraginkorra hartu nahi izanez gero, jogurta hartzea gomendatuko genuke.

IX. Ariketa fisikoak

Kirolen bat, footing edo gimnasia praktikatzen duten pertsonen HDL-maila altuak dituzte eta arteriosklerosisaren aurka babestuta daude. Dena den, ez dugu ahalegin haundiegirik egin behar. Egunero ibilaldi luze samarra egitea nahikoa da.

X. Arnasketa

Jendeak kontrakoa uste badu ere, askotan ez dugu arnasa ondo hartzen eta beste aldetik aire garbia behar dugu (kerik gabekoa) eta bigarren eskakizun hau ez da beti betetzen.

Erretzaileen HDL-mailak ez-erretzaileenak baino baxuagoak dira: hala ere %30 igotzen dira tabakoari utzi eta bi astera. Gainera tabakoak C bitamina kontsumitzen du eta lehen aipatu den bitamina honek kolesterol-mailari jaisten laguntzen dio.

Arnasketa etengabeak, abdominalak, sakon eta lasaiak, kolesterolaren maila orekatzen du, meditazioan diharduten lagunengan frogatu denez.

Azkenik, eta gure portaerari dagokion zenbait alderdi laburbilduz, burruka honetan estresa, tabakoa eta alkohola ebitatu behar ditugula azpimarratuko genuke. ■

