

ISLAMIAR ZIENTZIA, KULTUR ZUBI

Luis Mari Bandres

Islamiarren sorrera, berez, 622. urtean izan zen, hots, Mahomet (Muhammad) profetak Yatrib-era ihes egin zuen urtean. Hiri honek handik aurrera Medina (Madinat al-Nabi) izena hartuko zuen. Zer esanik ez, islamiar kulturaren jatorriak lehenagokoak ziren.

Mundu musulmanak arraza, hizkuntza eta kultura desberdineko herriak besarkatu zituen, baina herri guzti hauen artean oinarri amankomun bat bazegoen: Arabiar Penintsula, hain zuzen. Penintsula hau, garai hartan ere, basamortu izateko bidean oso aurreratua zegoen, eta beraz, gizakiek bizimodu normala izateko zailtasunak baino ez zituzten aurkitzen. Horregatik tribu batzuk Pertsiar Golkotik abiatu ziren eta beste batzuk Syria eta Transjordaniako oasietan kokatu ziren. Hala ere, Arabiar Penintsulako biztanleen eta penintsulatik at zeuden arabiarren artean ez dago bereizketa egiterik; bien arteko mugagabeko basamortu

jarraiek eta bizikera nomadak jatorrizko loturari eutsi bait zioten.

Islamaren sustraiak

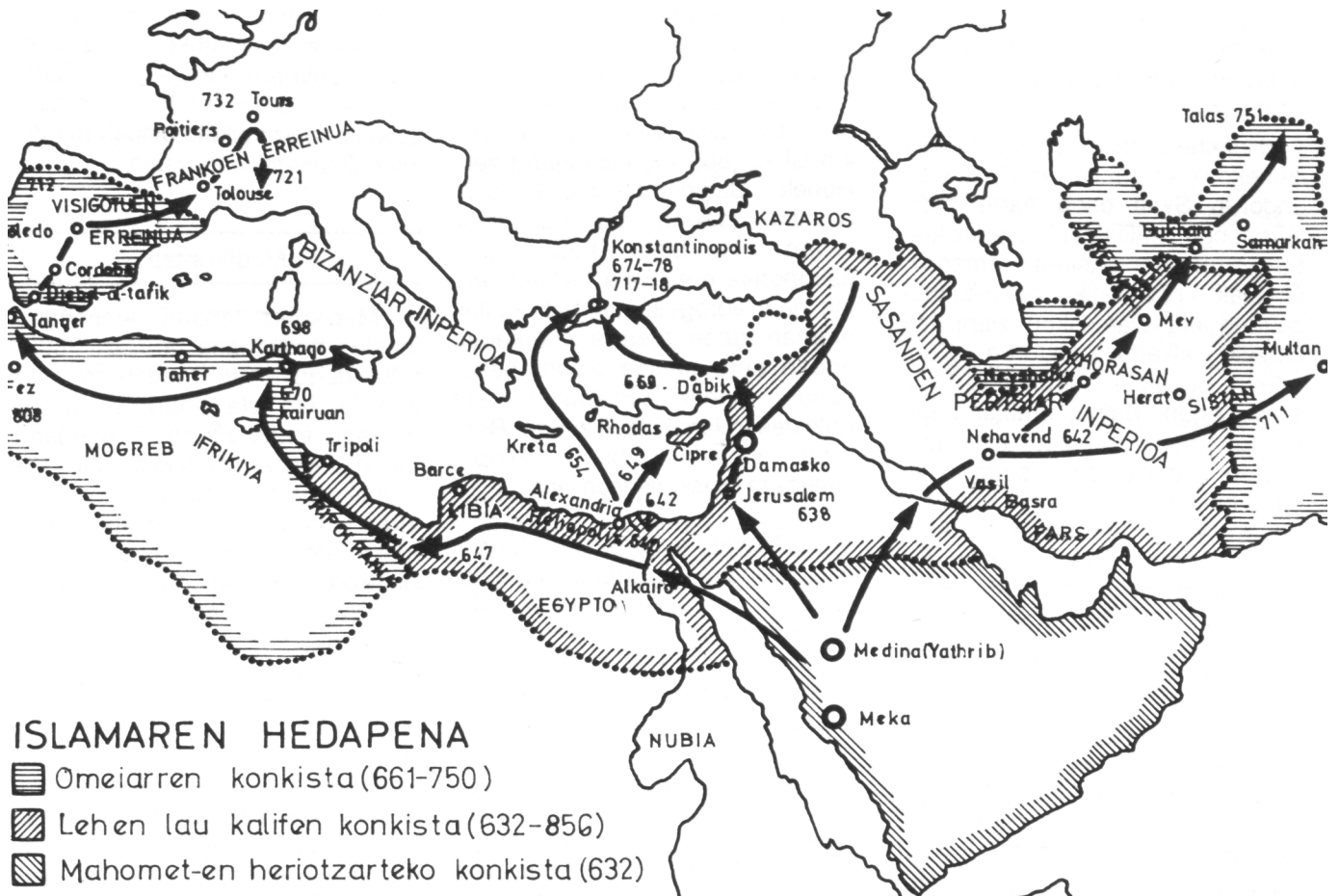
Baina, basamortu horiek islamiar munduaren kultura baldintzapetzen zuten. Hasteko, basamortuek bizimodu tribala iraun erazten dute eta baita bizimodu-mota honek berekin duen guztia ere: elkarbizitzaren oinarria *hurbiltasuna* da eta *hurbilekoa* edo lagunurkoa tribukidea da, hots, odol berekoa eta ez besterik. Hasierako kontzeptu fisiko hau, gero ahaidetasun izpiritualera hedatuko da. Bestalde, basamortuek gosearen mamutzarra plazaratzen zieten behin eta berriro. Beraz, uraren, bazkaren eta abereen urritasuna zela eta, ondasun guzti hauen jabegoaren eztabaida oso garrantzitsua zen. Aldi berean, eguraldiaren zakartasun eta zailtasunak (hondar-ekaitz batek biziaren azkeneko aztarna ere garbi zezaken) pentsakera fatalista (ia arduragabetasuna sortzerainokoa) eta, erraz uler daitekeenez, menturarako izpiritua bultzatzen zioten. Mundu honek VII. menderate geldirik iraun zuen. Baina, mende horretan Mahomet-en bultzada izpirituala dela eta, mundua konkistatzera abiatuko zen.

Esandako testuinguru gogor honetan sortu zen Islama. Islamaren erlijio-ikuspegiaren funtsa, hauxe da: Munduaren jaun eta sortzaile den Jaungoiko bakar batean eta bere azkeneko profeta den Mahomet-en sinestea. Baina, islamaren jaiotzak erlijio-helburuarekin batera helburu soziala ere bazekarren, hau da, arabiar guztien batasuna lortzearena. Helburu hau erdiesteko, islamak

zenbait lotura-elementu desberdin bereganatu zuen: judutar jatorriko sineskera batzuk (Testamentu Zaharreko aipamenak, bereziki), kristautasunaren beste batzuk (Jesus eta Ama Birjina) eta arabiar paganismoaren hondarrak (Ka'ba-ren gurpena). Islamaren erlijio-biziaren oinarrian fedea, otoitzak, baraua, limosna eta bizian zehar gutxienez behin Meka-ra erromes joatea zeuden. Oso laster, horiei Gerra Santua gehitu zitzaion. Hasieran, azkeneko hau tribu nomaden harrapaketa-espeditzioen ondorengo baido ez zen, nahiz eta geroago beste esangura berezia hartu.

Islamaren mundu honetatik (galbahe honetatik) antzinako kultura (grekoena bereziki) iragan erazi zen, horrela islamiar kultura sorteraiz. Kultura honek VII. mendetik XI. erarte munduko lema gidatu zuen. Baina, hori ulertzeko islamaren hedakuntza ikusi behar da alde aurrertik.

X. mendean bere gailurreraino iritsi zen islamaren hedakuntza, zailtzarik gabe Mahomet-en predikuekin erlazionatu behar da. Mahomet 622ko uztailaren 16an Mekatik atera zen Medina-rako bidea hartuz. Denbora iragan ondoren eta nahiz eta borrokatan beti irabazle atera ez, Meka-ra garaile itzuli zen. Bere heriotzerako, 632ko ekainaren 8rako, ia Arabiar Penintsula osoak islama onartua zuela eta batasuna egina zegoela esan daiteke. Arabiarrek, fedearen bitartez elkartuta eta gerrarako ezaguera gutxiko agintarien gidaritzapean mundua konkistatzera abiatu ziren.



Islamaren hedakuntza

Ondorioak guztiz onak eta bapatekoak izan ziren beraiantzat. Hori ulertzeko, bereganatu zituzten herrien egoera kaskarra eduki behar dugu kontutan; baina hala ere, mendea baino epe txikiagoan egindako hedakuntza ikusita, harridura baino ez zaigu sortzen: 636. urtean Syria, Mesopotamia 637. eta 641. bitartetan, Palestina 640. ean eta Egipto 642.ean. Aldi berean Pertsiar Golkoa eta Indiar Ozeanoa inguratuz, 637.ean Pertsiara sartu eta 656.ean menperatu zuten. 670.ean Afrikako iparraldea eta Tunisia hartu zituzten eta Marokko 698.ean. Iberiar Penintsulara 711.ean sartu ziren, eta 721.ean, Pirinioak gaindituz Rhodano ibaiaren ertzetaraino iritsi ziren. Baina, 732.ean Poitiers-en jasan zuten hondamena zela eta, Europatik zabalkuntza gelditu egin zen. Dena dela, bitartean Ekialdetik jarraitu zuten, eta XI. mendearen hasieran Sicilia, ekialdeko Afrika eta

Madagaskar bereganatu ondoren, Indiaraino heldu ziren. Hala ere, mende honetan dinastien arteko borrokak eta sortutako sekta desberdinen arteko gorabeherak medio, islamaren deseraketa politikoa nahiz erlijiosoa hasia zegoela esan behar da.

Lehenengo urratsak

Dena dela, beren hedakuntza hasi arte arabiarrek erabat isolaturik zeudenik ez dezagun pentsa. Aldez aurretik mugetako zenbait tribu, erromatarrekin eta bizanziar grekoekin harremanetan zegoen eta beraien-gandik zenbait ikaskizun jaso ere egin zuten. Horregatik, arabiar batzuk bizanziar inperioaren zerbitzu zibilean lan egiten (Syrian, bereziki) ikus ditzakegu. Beraz, islamaren *leherketa* izan aurretik arabiarren artean zenbait pertsona jakitun egon bazegoen eta horrek zientzia grekoak gero egingo zuen zenbait ekarpen berenganatzea erraztu egingo zuen.



Mahomet eta familia.

Hauetako tribu batek, Omeia izenekoak, erromatarren aliatu izan ondoren Syria osoa hartu zuten lehenengo kalifaldiari Damaskon 661. urtean hasiera emanez. Omeiak hasieratik helenizatuta zeuden eta Damaskon zientzilari batzuk elkartu ondoren 700. urtean behatoki astronomiko bat eraiki zuten. Baina, arabiar helenizatu hauek ez zeukaten erlijioaren fanatismoak sortera zuten bultzada eta indarra eta 747. urtean Abassid-en menpera erori ziren. Hauek beren kalifagoa Bagdad-en ipini zuten. Abasidak, helenizatu baino gehiago pertsiarren egin ziren, menperatu zuten lurraldearen kultura bereganatuz. Horregatik pertsiarren bideari jarraituz, V. mendean Jundishapur-en medikuntza eta astronomiako eskola bat eraiki zuten. Eskola honetara, bigarren kalifa abasidak (al-Mansur-ek, alegia) Bagdadera kanpoko zientzilari batzuk ekarri zituen. Hauen arteko Manka indiar astronomoak, bere lurraldeko zientzilari batzuk (Siddhantak, Txaraka eta Susruta) arabierara itzuli zituen. Hirugarren kalifak, Harun al-Rasid-ek hain zuzen, lan grekoen originalak biltzea agindu zuten eta laugarrenak, al-Mamun-ek, 828. urte inguruan lan horiek itzultzeko *Jakinduri etxe* asortu zuten.

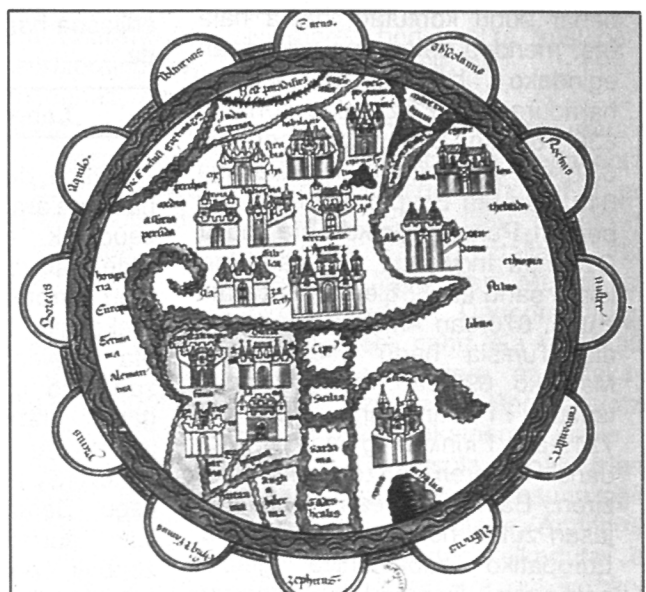
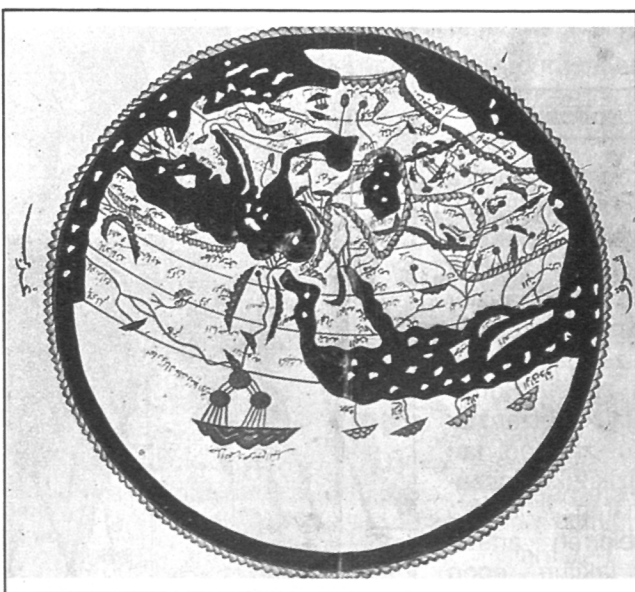
Bertako itzultzaile nagusia Hunayn ibn Ishaq (809-77) nestoriarra zen. Honek Galenoren medikuntzari buruzko idazlan gehienak itzuli zituen eta baita Ptolomeoren astronomia ere. Bera hil ondoren, lan hau laurogeitamar bat ikaslek eraman zuten aurrera eta hauen artean bere semea aipatu behar dugu. Honek Ptolomeo eta Euklidesen lanak itzuli zituen. Bere iloba Hubays-ek berriz, Hippokratez eta Dioskoridesen lanak.

Al-Mamun-ek 829.ean Bagdad-en behatoki astronomiko bat fundatu zuten. Bertan, al-Fargani-k hasiera eman zien bere behaketa astronomikoei. Hau hil ondoren (850. urte inguruan) al-Battani eta ibn Quorra sabeoek, hots, astroen gurtzaileek, lan horri jarraipena eman zioten. Gizon hauek Mesopotamiako Harran-etik zetozen. Han antzinako babiloniar erlijioak, bere astrologia eta astroen gurpenarekin sabeo izeneko sektaren itxura hartuz tinko iraun zuten XIII. menderate, hau da, mongoliarrek desegin zuten arte. Al-Battani-k lortutako ekliptikaren inklinazioaren eta ekinokzioen prezisioen balioak, Ptolomeorenak baino zehatzagoak izan ziren. Bide batez eguzkiaren eszentrikotasuna alda-

tuz zihoala ere aurkitu zuten. Garai hartan, al-Juwarizni-k indiar zenbakiak nahiz kalkulu bideak mundu musulmanera sartu zituen.

Medikuntza

Medikuntz arloan lehenengo idazle musulmana al-Razi (865-925) dugu. Hau Bagdad-en aritu zen lanean eta ehun lan baino gehiago idatzi zituen. Ezagunena *Liburu Osoa* izeneko da eta bertan garai hartan ezagutzen ziren medikuntza greko nahiz indiar edo Ekialde Hurbilekoa aurki daitezke. Behar bada, txinar medikuntzari ere zerbait zor zitzaion, zeren jakin izan denez txinar jakintsu bat al-Razi-rekin (mendebaldean Rhazes) urtebete baino gehiago egon zen arabiera ikasten eta Galenoren lanak txinerara itzultzen. Hala ere, dirudienez Galenok txinar medikuntzan ez zuten eragin handirik izan, baina txinarren artean hain garrantzi handia izango zuten pultsuaren esanahia hurrengo sendagile musulman nagusiaren *Medikuntzaren Kanona* izeneko lanean agertzen da. Sendagile hau Bujara-ko Ibn Sina (Avicenna), 980-1037, da. Ez al-Razi-k eta ez Ibn Sina-k ez zituzten Galenoren teoriak hobetu, baina praktika aldeetik askoz droga-kopuru handiagoa ezagutzen zuten.



XII. mendeko mapa mundia; Alldrisi-k egindakoa. Ezkerrekoa, eskuinekoa baino modernoagoa da, nahiz eta azkena XIV. mendea Frantzian egina izan.

Alkimia arabiarra

Nahiz eta Alkimiaren aztarnak oso antzinatik etorri, arabiarren artean berebiziko garrantzia lortu zuela (IX. mendean bereziki) aitortu behar da. Bere aintzindaria Yabir ibn Hayyan, izengoitiz *Mistikoa*, zen. Gureganaino heldu diren Yabir-en (edo Geber-en, mendebaldean ezagutzen bezala) lanak, dirudienez X. mendean sekta mistiko batek (*Garbitasunaren Anaiak* izenekoak hain zuzen) egindako bilduma da. Alkimiak nahiz alde batetik erlijio mistikoarekin eta bestetik kimikarekin erlazionatuta egon, betidanik nolabaiteko alderdi *ez-ofizial* bat izan du.

Islamean erlazio horiek beste inon baino argiago agertzen ziren. Erlijio musulman ortodoxo ofiziala sunni izeneko sektarena zen, baina jendearen artean sufien mistika oso zabaldua zegoen. Sufien arteko sekta erradikalenetako bat, qarmata izenekoak zen; hauen ustez gizaki guztiak berdina dira, eta berdintasun hori lortzeko hezkuntza zen beharrezkoa. Horregatik eskolak eraikitzeari ekin zioten eta baita entziklopediak prestatzeari ere. Oso oso interesatuak zeuden artisauntzan, eta islamean artisau-elkarteak beraiek garatu eta antolatu zituzten. Beren ideiak zabaltzeko hiri desberdinetan eskolak ireki zituzten. Horietako batean, Basora-koan hain zuzen, alkimiaren oinarritzko gorputza idatzi zuten. Gorputz hau, idazten hari ziren entziklopediaren atal bat baino ez zen. Entziklopedia hartan berrogeitamabi ataletik hamazazpi gai zientifikoak ziren. Lan hau Bagdad-eko sunni ortodoxoek heretikotzat hartu ondoren, erre egin zuten. Azkenik, XI. mendean *Garbitasunaren Anaiak* ezabatuak izan ziren.

Grekoengandik musulman ortodoxoek heredatu zuten arrazonamendu deduktiboaren aurka zeuden *Garbitasunaren Anaiak*. Arrazoiaren gainean misterioak ipintzen zituzten eta hauek aztertzeko bide enpiriko bat erabil zitekeela onartzen zuten. Beren eritziz gizakia, unibertso osoaren mikrokosmo bat baino ez da. Ideia hau, mundu

guztiko, alkimilari nahiz mistikoentzat oso gustagarria izan da beti. Ideia honen arabera arabiar alkimilariak ezagutzen zen munduaren egitura- eta gizakiaren arteko analogia plazaratu zuten lehenengo aldiz. Kimikaren arloan substantzia naturalak bi sailetan banatzen zituzten: *gorputzak* eta *izpirituak*. Sailkapen hau eta gizakiengan onartzen zituzten gorputza eta arimarena analogoak dira. Izpirituak substantzia lurrikorak ziren bitartean, ez-lurrikorak gorputzak ziren.

Alkimalari musulmanek gauza guztiak, eta metalak bereziki, merkurioaren eta sufreaken printzipioen arteko interakzioaren bitartez osatuta zeudela pentsatzen zuten. Teoria hau ez zen erabat originala. Sufreaken printzipioa (esentzia eraginkorra, arra eta sukoia) txinosen Yang-a eta Aristoteles-en Meteorologiaren hatsketsua da. Merkuriorena, aldiz (esentzia hartzailea, emea eta likidoa), txinosen Yin-a eta Meteorologiaren hats bustia. Musulman hauek metalen transmutazioa onartzen zuten eta beraz, metal batetik hasi eta beste bat lor zitekeela sinesten zuten. Grekoek ezagutzen ez zituzten substantzia kimiko batzuk erabiltzen zituzten, hala nola, azido mineralak eta gezala. Azken honi *Txinako elurra* deitzen zioten.

Papergintza

Papergintza musulmanek txinarrangandik jaso zuten, gero mendebaldean eramateko. Samarkandako borrokan (704. urtean, hain zuzen), musulmanek zenbait paperegile txinar harrapatu zuten eta hauek beren teknika erakutsi zieten. Ondorioz, 751. urtean Samarkandan bertan papera egiteko musulmanen lehenengo lantegia ireki zen. Bigarrena, 793. ean eraiki zen Bagdad-en. 900. urterako Egipton zegoen teknika hau eta 1100. inguruan Espainiara sartu zen, handik Europako iparraldera iragateko.

Baina, hasieran mertzenari ziren *selyuquie*-ak, pixkanaka-pixkanaka kalifatzaren kontrola hartzen ari ziren eta lortu ondoren Bagdad-en izugarritzko gainbeherakada kulturala



Ibn Maymun (1135-1204).

gertatu zen. Zenbait jakintsuk turkoekin segitu zuten; 1.123. ean hil zen Umar Jayyam olerkari eta matematikariak adibidez. Honek Al-Juwarizmi-ren matematika garatu zuen eta azkeneko honek ekuazio koadrikoak baino estudiatu ez zituen bitartean, berak kubikoak garatu zituen. Beste batzuk, aldiz, ekialdera abiatu ziren; India musulmanera, hain zuzen. Al-Biruni pertsiarra esate baterako, Gazna-n, Afganistan-en gelditu zen eta bertan Indiako historia idatzi zuen. Hala ere, gehiengoak mendebaldera joko du; Alkairo aldean bereziki, bertan *Jakinduri etxea* 995.etik eraikita zegoen eta.

Basora-tik zetorren Ibn Al-Haytan (Alhazen), 965-1038. Jakintsu hau optikaz arduratu zen batipat eta Euklides eta Ptolomeo-ren teoriaren aurka zegoen. Bere ustez, argi-izpiak ikusten ziren objektuetatik zetozen begietara, eta ez alderantziz, antzinakoek pentsatzen zuten bezala. Bestalde, izpi hauek edozein iturritik esferikoki hedatzen zirela esaten zuten. Berak egindako lentesi buruzko ikerketa esperimentalak zirela eta, gaur eguneko lentesen teoriatik oso oso hurbil ibili zela esan behar da. Errefrakzioaren arloan Ptolomeoren legea, hots, bi inguruneraren arteko distantzia batean errefrakzio-angelua eta eraso-angelua proportzionalak izatea egia dela (baldin angeluak oso txikiak badira, eta ez bestela) frogatu zuen.

Garai hartan Alkairo-n lanean ari zen beste jakintsua, Ibn Yunus astronomoa dugu. Hau 1009.ean hil zen. Bere aurreko bi mendeetan egindako behaketa astronomiko guztiak bildu ondoren, taula astronomiko berriak prestatu zituen. Bera baino pixka bat lehenago, Alkairon bertan Al-Mas'udi aurki dezakegu (957.ean hila). Honek Natur Historia entziklopedikoa idatzi zuen eta bertan munduan egindako hai-zerroten lehenengo adierazpena irakur daiteke. Errota hauek ardatz bertikala zeukaten eta untzi baten antzerako belak zituzten.

Egyptoko fokua

Egypton garapen zientifikoak, ayyubiar sultanekin aurrera egin zuen. Dinastia honen fundatzailea izan zen Salah al-Din (Saladino). Medikuz bezala, Espainatik Ibn Maymun (Maimonides) judutar filosofoa eraman zuen. Ibn Maymun-en (1135-1204) lan gehiena filosofikoa zen, baina medikuntzaz ere arduratzen zen, Galenoren zenbait teoria kritikatu. Kritika honetan zehatzagoa izan zen. Alkairon bertan, pixka bat geroago aritu zen Damaskotik etorritako Ibn al-Nafis (1210-88) medikua. Honen eritziz bihotza banatzen duen horma (septuma, alegia) Galenoren eritziaren aurka solidoa eta pororik gabekoa zen, hots, odolak bere barnetik ez zeukan pasatzerik eta beraz, eskuineko bentrikulutik ezkerrekora joateko biriketarik iragan behar zuen. Horregatik, Ibn al-Nafis-ek zirkulazio txikiko teoria plazaratu zuen, baina zoritxarrez bere teoria hau ez zen zientziaren gorputzean sartu eta ahaztuta gelditu zen.

Espainian, zientzilari musulmanen hirugarren taldea aurki daiteke. Han Damaskoko lehenengo omeiar kalifatzaren ondorengo batek 755.ean Al-Andalus izeneko erreinu independentea fundatu zuen. Bertako Cordoban 970. urtean liburutegi bat eta akademia zientifiko bat ireki zituen. Geroago, antzerako eraundeak beste hirietan ere eraikiko ziren; Toledon bereziki. Garai hartan Abu-l-Qasis (Abulkasis) Cordoba-ko gorteko medikuak hogeitamar ataleko medikuntzari buruzko lan ikaragarria idatzi zuen. Azkeneko atalean kirurgia aztertzen da. Gai hau musulmanek nahikoa baztertuta zeukatela esan beharra dago.

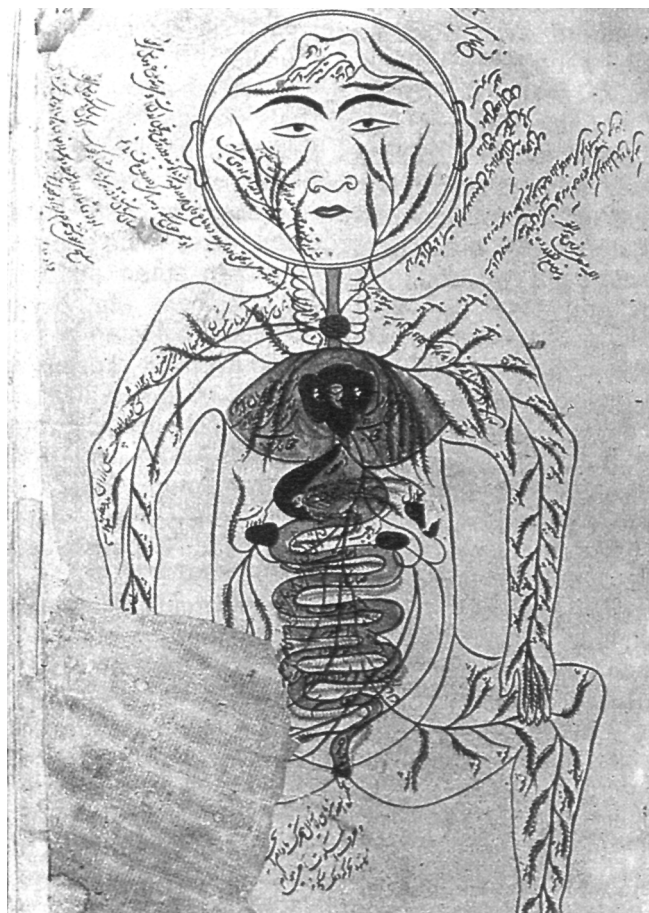
Cordoba. Islama Espainian

Cordoba-ko Al-Zar-qali (Azarkiel: 1029-87) izeneko astronomoak 1080.ean toledotar taula astronomikoak egin zituen eta Ptolomeoren zeruaren eskema aldatu egin zuen. Espainiako musulmanek Aristoteles-en eragina zela eta munduaren sistema fisikoki errealaz sinesten zuten zera, ptolomeoar sistema gogor kritikatu zuten. Korrante honek bere isladafen filosofikoa Ibn Rusd-en (Averroes: 1125-98) lanetan aurkitu zuen. Mugimendu honi Zaragoza-ko Ibn Bayya-k (Avenpacek 1139.ean hila) eman zion hasiera, gero Granada-ko Abu Bakr-ek (Abubacer-ek, 1185.ean hila) eta Al-Bitruyi-k (Alpetragius-ek 1200. urte inguruan hila) eman zioten jarraipena. Ptolomeo-ren epizikloaren adierazpidea arbuia egin zuten, beren ustez planetek puntu geometriko baten inguruan ez eta zentru-gorputz erreal baten inguruan biratu behar dutelako.

Beraz, Aristoteles-ek onartutako Eudoxo-ren homozentru-esferen sistema oinarritat hartuz,

zeruaren sistema berri bat eraiki nahi izan zuten. Saiakera honetan ez zuten arrakastarik izan. Eudoxok berak ez zuen planeten hurbilketa eta urrunketa adierazterik lortu, eta pentsa daitekeenez XII. mendean ezagutzen ziren zerutar gorputzen higiduren zailtasunak adierazteko askoz ere korapilotsuagoak ziren.

Espainian musulmanen zientziak, zenbait hiritan kristauak menperatu ondoren ere, segitu zuen; Toledo-n bereziki (hau 1085.ean izan zen hartuta). Bide horretatik zabaldu zen gero mendebaldera. Bide honen bitartez iritsi zen papergintzaren txinatar teknika ere. Dirudienez musulmanek mongoliarren inbasioen aurretik ez zuten ez bolbora eta ez su-armarik ezagutzen. Ezta txinatarren inprimatzeko sistematik ere. Txinatarren inprimatzeko tekniken lehenengo adierazpena, Al-Banakati (1200 urte inguruan) pertsiar musulman jakintsuaren lanetan agertzen da.



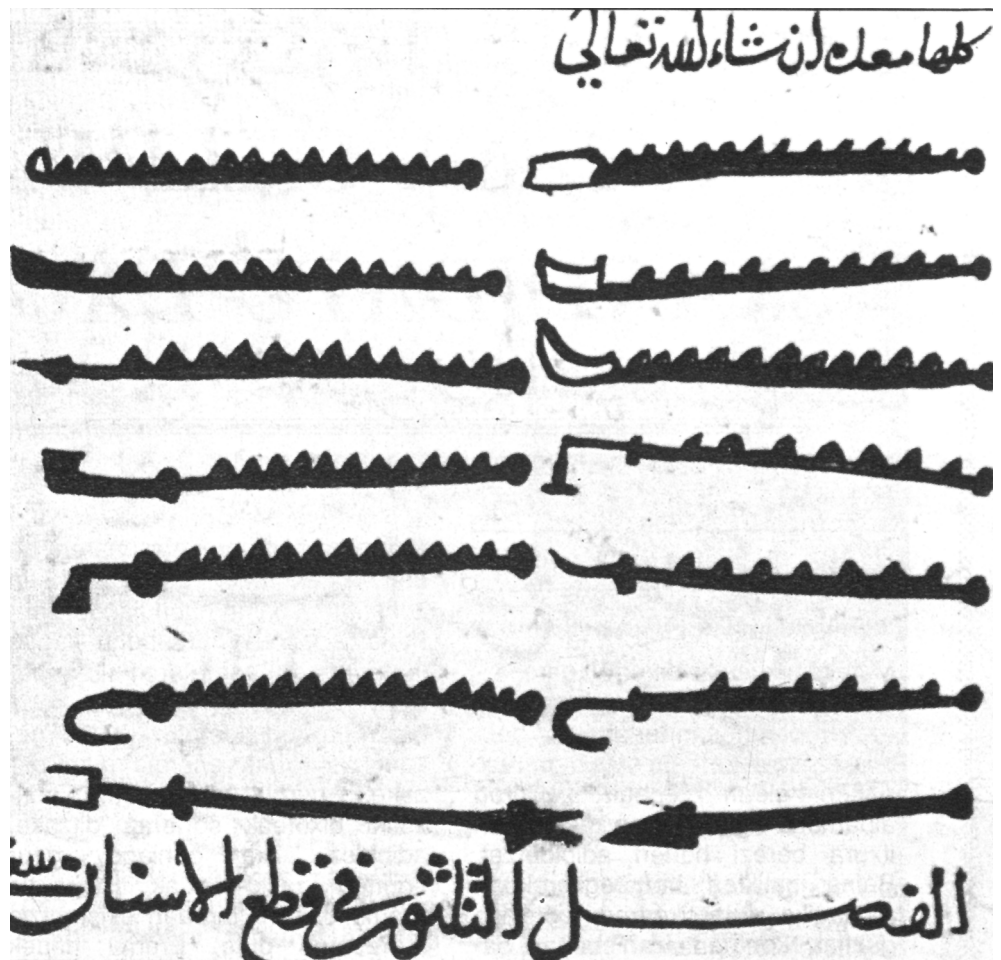
Medikuntz liburu bateko anatomi irudia.

Mongoliaren eragina

Mongoliarrek Asiako mutur bateko ekialdeko kalifatzaren parte bereganatu zuten bitartean, Sung txinatar dinastiak beste muturra menperatu zuen. Nahiz eta hasieran bai batak eta bai besteak arabiarrek baino basatiagoak izan, oso laster menperatutako herrien kultura bereganatu egin zuten. Horregatik mongoliarren konkistak bukatu ondoren, ekialdearen eta mendebaldearen arteko erlazioak lehen baino askoz ere errazagoak ziren. Ondorioz, Marko Polo-k (1254-1324) Txinaraino joan eta bertan bulego inperialean goimailako postua lor zezakeen edo Mar Jaballaha (1244-1317) txinatarra mendebaldera etorri ondoren nestoriarren patriarka izendatua izan zen.

Mongoliarren lehen erasoak Txinaren aurka joan ziren, Gengis Khan-en gidaritzapean (1214. urtean). 1233.ean Souboutai jeneralak Pien Ching-en zegoen txinatarren munizio-fabrika konkistatu zuen, eta langileei bizia barkatu zenez gero, 1235.ean Europako kanpainarako bolbora nahiz granadak erabili ahal izan zituen. Hau dela eta, behar bada Europan bolbora eta su-armak mongolen eskutik sartu ziren. Bide beretik etor zitekeen beste aurrera bidea, inprenta da. Jadanik Txinan argitaratzen ziren barajak mongoliarren inbasioen ondoan agertu ziren Europan, eta tradizioak dioenez, beren jatorria ekialdea da. Trukean, hamahirugarren mendean Txinara Europatik mongoliarren bitartez alkohol-edari distilatuak eta betaurrekoak heldu ziren.

Mongoliarrek txinatar zibilizazio osoa bereganatu zuten eta administralgoan zeuden letratuak erabili zituzten nahiz eta goimailako postuetan Marko Polo bezalako atzerritarrek ipini. Pekinen behatoki bat ireki zuten eta mendebaldeko musulmanen eta bertako txinatarren ardurapean jarri gainera.



Kirurgi tresnak.

Garai eta zibilizazio hartako zenbait tresna kontserbatu egin da. Paris-en, adibidez, 1362.ean Samarkanda-ko Abn Ahmad-ek Pekin-eko bere nagusi mongoliarrentzat prestatutako arabiar eta txinatar hizkiz idatzitako ilargi-taulak kontserbatzen dira.

Mendebalderago, Gengis Khan-en bilobak (Hulagu Khan-ek) 1258.ean Bagdad menperatu ondoren ekialdetar abassidar kalifatzari bukaera eman zion. Hulagu Khan-ek Azerbaidjan-en (Maragha-n, bereziki) behatoki bat zabaldu zuen eta bertako Visirren eskutan (aldi berean astronomoa zen eta) jarri zuen. Behatoki honetan 400.000 idazlan baino gehiago pilatu ziren eta bertara leku guztietako astronomoak hurbildu ziren.

Behatoki hartatik hurbil 1294. ean moneta-papera argitaratu zen eta argitarapen honetan letra txinatar eta arabiarrek erabili zituzten. Zenbait urte georago, Rasid al-Din (1247-1316) persiar medikuak txinatarren inprimaketa-bideen adierazpen zehatza eman zuen. Mongoliarren zientziaren azkeneko bultzada, Ulugh Beg-ek (1394-1449), Tomerlan-en bilobak, eman zuen, 1420ean Samarkanda-n behatoki astronomiko bat eraikiz. Bertan Hiparko-k ikeritutako izarren posizioak berriro kartografiatu ziren eta Tycho Brahe-ren (XVI. mendean) aurreko zehatzenak dira.