

Odola ematetik odola sortzera

Nagore Rementeria Argote

Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



N. REMENTERIA

Garai bateko gerlariek uste zuten garaitutako etsaiaren odola edanda haien indarra bereganatzen zutela. Eta ez zebiltzan hain oker; izan ere, gaur egungo kirolari batzuek, esaterako, odol-transfusioak egiten dituzte indarra eta erresistentzia gehitzeko. Bi egoera horien artean mendetako saiakuntzak daude; odolaren transfusioak oztopo asko gainditu behar izan ditu, bide luzea egin du, baina oraindik ez dago guztiz kontrolpean.

URREGORRIA DA ODOLA GURE GORPUTZAREN ZAT; behar-beharrezkoa du egoki funtzionatzeko. Begi hutsez likido gorri bizi bat baino ez dela dirudi. Baina kolorea ez da bizia den bakarra; izan ere, odola bera ehun bizia da.

Likido miragarri horren sekretua eza-gutzeko oso erabilgarria da mikroskopioa, odolaren baitan dauden hainbat zelula-mota agerian jartzen baititu: globulu gorriak, zuriak, plaketak... Beste hamaika osagai ere baditu odolak, eta horiei guztiei esker odolak berebiziko garrantzia du organismoaren funtzionamenduan. Odolik gabe ezin bizi!

Baina gorputz batetik bestera odol-transfusioak egiten hasi zirenentzat sekretu horiek eta gehiago ezkututzen zituen odolak. Esate baterako, ez zekiten odolak nondik nora zirkulatzen zuen, eta zer esanik ez odolak zer funtzio betetzen zituen.

Odol-transfusioak abian

Dirudienez, lehenengo odol-transfusioak animalia batetik bestera egin ziren. Xiringa batekin txakur baten odol-tanta batzuk hartu eta beste txakur bati sartzen zizkioten, adibidez. Ondoren, animaliatik gizakira hasi ziren



FRESENIUS

Tresnak eta ontziak gututz esterilizatzen dira.

transfusioak egiten. Gaixorik zeudenak sendatzeko asmoz jarduten zuten, baina emaitza kaskarrekin.

Gizaki bati egindako lehenengo odol-transfusioa Luis XIV.aren sendagileak, Jean-Baptiste Denis-ek, egin omen zuen 1667an. Oso gaixo zegoen mutiko gazte bati bildots-odola sartu zion. Beste batzuen esanean, ordea, Lower ingelesa izan zen lehenengo transfusioaren egilea.

Geroztik, Frantziaren eta Britainia Handiaren arteko hika-mikak amaigabeak izan ziren odol-transfusioari zegokionez, biek hala biek nagusitu nahi zuten. Baina eztabaida indarra galduz joan zen, izan ere, odol-transfusioek ez zuten espero zen arrakasta izan. Hasiera batean gaixoen osasun-egoera kaskarrari egotzi zitzaizkion terapia-mota honen porrotak. Baina, azkenean, bai Frantzian eta bai Ingalaterran mugatu egin zuten odol-transfusioen erabilera, eta Erromako Aita Santuak debekatu egin zuen.

Urte asko pasa ziren odol-transfusioek berriro ere indarra hartu zuten arte. XIX. mendean sendagile apur batzuk transfusioekin lanean hasi ziren berriro. Ordurako ez zuten xiringa soil bat erabiltzen, tresneria egokitu egin zuten, eta gizaki batetik bestera pasatzen zuten odola.

Hematologiaren jaiotza

Baina, hala ere, asko ziren jasotako odolaren aurrean gaizki erantzuten zuten hartzaileak. Odoleko plasma gainerako osagaietatik banatzen hasi zirenean ikusi zuten zerbaitek eragiten

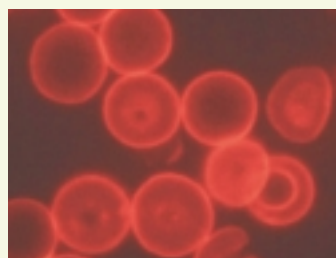
zuela odol guztiak bateragarri ez izatea. Gaur egun bistakoa dirudien arren, garai hartan ez zen bateragarritasunaren edo odol-taldearen kontzeptua ezagutzen.

*“ikusi zuten
zerbaitek eragiten
zuela odol guztiak
bateragarri ez
izatea”*

Bi pertsonaren odola nahasten denean, zenbait kasutan globulu gorriak aglutinatu egiten dira. Begi hutsez ikus daiteke hori, odolbilduak osatzen baitira. Erreakzio hori zen odol-transfusio askoren porrotaren eragilea. Bada, Karl Landsteiner izeneko sendagile austriarrak sakon ikertu nahi izan zuen erreakzio hori, eta bere lankideei odola atera zien haien arteko bateragarritasuna ikusteko laborategian. 1901a zen.

Sekretuz betetako altxorra

Odola hain konplexua zela nekez imajinatuko zuten lehenengo transfusioak egin zituzten ikertzaileek. Izan ere, zentimetro karratu bat odoletan 4,5-5,5 milioi globulu gorri edo eritrozito daude, 7-12 mila globulu zuri edo leukozito, eta 150-400 mila plaketa; eta, horretaz gain, odol-plasman hormonak, gatz mineralak, bitaminak, proteinak eta beste hainbat konposatu daude.



LA VISION BIOTEC

Osagai horiek guztiak beharrezkoak dira gorputzak behar bezala funtzionatzeko. Izan ere, odola elikagaien eta hondakinen garraiatzaile eraginkorra da. Eta, horretaz gain, beste hamaika funtzio ere betetzen ditu, besteak beste, odol-jarioak saihesteko mekanismoak dauzka eta gorputza infekzioetatik babesten du.

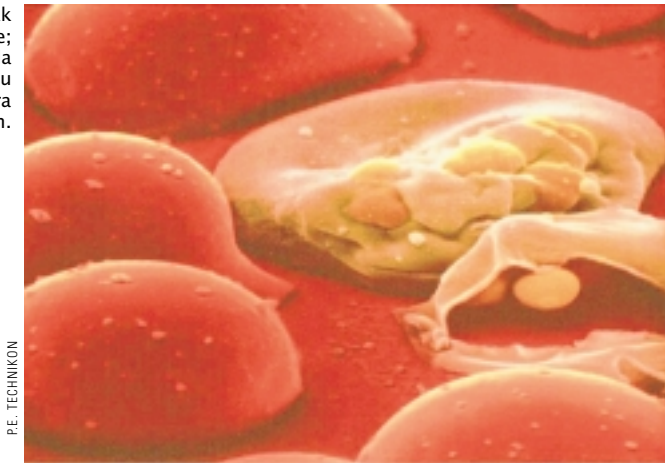
Landsteinerrek odolaren seruma, hau da, odol-plasma, eta globulu gorriak bereizi zituen, eta, ondoren, serum bakoitza gainerako laginetako globulu gorriekin nahasi zuen, banan-banan, aglutinazio-erreakziorik gertatzen zen ikusteko. Emaitzekin taula bat osatuz,



Emaileren odola analizatzeko, laginak hartzen dira.

N. REMENTERIA

Birusek odol-zelulak hondatzen dituzte; horregatik, kosta ahala kosta saihestu behar dira transfusioetan.



P.E. TECHNIKON

hiru motatako globulu gorriak bereizi zituen: A, B eta O. Hala, hain ezagunak diren odol-taldeak kontzeptua sortu zen. AB taldea bi urte geroago bereizi zuten gainerakoetatik.

Ez da harrizkoa AB odol-taldea hasierako saio hartan ez agertzea; izan ere, nahiko bakana da. Europako biztanleen % 4,5ek bakarrik dute AB taldeko odola. Beraz, ulertzekoa da Landsteinerrek hartutako laginetako batean ere ez agertzea odol-talde hori.

Odol-taldeak bereiztea aurrerapen handia izan zen, baina bateragarritasunean eragiten duten faktore gehiago ere badira. Rh faktorea, adibidez, 1940an aurkitu zuen Landsteinerrek

“ABO sistema da odola sailkatzeko erabiltzen den sistemarik ezagunena, zalantzarik gabe”

berak Alexander Salomon Wiener lagun zuela. Ordurako jakina zen globulu gorrien azaleko antigenoak zirela hartzailerean odol-plasmako antigorputzek ezagutu eta erantzun immunea bultzatzen zutenak.

Bateragarritasunaren gakoak

Globulu gorriek antigeno ezberdin ugari izan ditzakete. Rh faktorea aipatzen denean, esate baterako, ez da antigeno bakarra. Nahiz eta Rh positibo eta Rh negatibo eran sailkatu odola, berez, sei antigenoren konbinazioaren arabera da faktore hori. Antigeno horiek D, d, C, c, E eta e dira. Baina D antigenoa da horietan guztietan antigorputzen erreakzio bortitza eragiten duena, eta, horregatik, orokortu egiten da: Rh positibodunak D antigenoa dutenak direla esaten da, eta Rh negatibodunak D antigenorik ez dutenak.

Dena dela, ABO sistema da odola sailkatzeko erabiltzen den sistemarik ezagunena, zalantzarik gabe. Sistema horretan, A eta B motako antigenoen arabera egiten da sailkapena. A odol-taldekoek A antigenoa dute, Bkoek B antigenoa, ABkoek bai A eta bai B eta O odol-taldekoek ez dute mota horretako antigenorik globulu gorrietan.

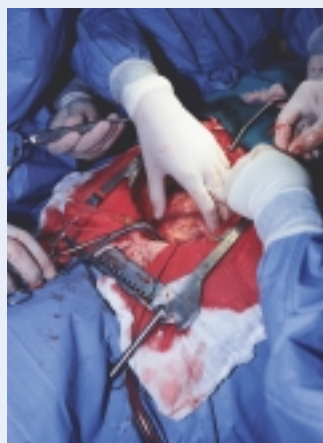
Odol-talde desberdinetako odol bate-ragarritasuna antigeno horien arabera da; izan ere, A antigenoa daukanak ez du A aurka erreakzionatzen duen antigorputzik plasman, B aurka egingo dutenak bai, ordea; eta, alderantziz, B antigenoak dituen odolak A antigenoen aurka antigorputzak dauzka.

Aukerak aukera, norberarena onena

Transfusio bat egiteko, odol-taldeak bateragarritasuna izaten da kontuan, baina, ahal dela, hartzailerean odol-talde bereko odola aukeratzeko da. Hau da, hartzailereak beste odol-talde bateko odola jaso dezakeenean ere, lehenengo aukera talde bereko odola da.

Esate baterako, AB taldeko odola dutenek beste edozein taldeko odola har dezakete, baina AB taldeko odola sartzea da lehenengo aukera; posible ez bada, A edo B taldeko erabiltzen da, eta, azkeneko aukera O taldeko odola da.

Larrialdi-kasu batzuetan, gaixoaren odol-taldea ezagutzeko denborarik ez dagoenean batez ere, O taldeko odola erabiltzen da, emaile unibertuala baita. Baina halakoetan transfusiorako odolak ez du plasmarik izaten;



ARTXIBOKOA

hala, O taldeko odoleko antigorputzek eragindako erreakzioak saihesten dira.

Rh faktorearekin beste horrenbeste egiten da. Rh positiboko odolak har dezake Rh negatibokoa, baina lehenengo aukera Rh positibokoa sartzea da.

Dena dela, transfusio bat egin aurretik, odol bate-ragarritasuna ziurtatzen da laborategian, bi odolak kontaktuan jarrita.

Hala ere, posible denean, transfusio autologoak egiten dira; hau da, bere odola sartzen zaio gaixoari. Aurrez programatutako ebakuntza bat egin baino hilabete batzuk lehenago gaixoak odola ematen du; hala,

arriku posible asko saihesten dira; izan ere, sistema immuneak nekez joko du norberaren odolaren aurka.



ARTXIBOKOA

Amaren eta fetuaren odolaren Rh-a kontrolatzea komeni izaten da.

AB taldeko odolak ez dauka A eta B antigenoen aurkako antigorputzik; eta, horregatik, edozein odol-taldekako odola jaso dezake AB taldeko odola duen hartzaileak. Aldiz, O taldeko odolean Aren eta Bren aurkako antigorputzak daude, eta, ondorioz, hartzaileak ezin du jaso talde berekoa ez den odolik.

Rh sistema berezia da antigorputzei dagokienez; izan ere, Rh sistemaren aurkako antigorputzak ez dira berezkoak, ABO sistemakoak bezala; antigorputzak Rh sistemako antigenoak dituen odolarekin kontaktuan jartzean sortzen dira. Hau da, Rh negatiboko odola duen lagun batek ez du Rh positiboko odolaren aurkako antigorputzik, baina nahikoa da behin kontaktuan egotea antigorputzak sortzeko, haurdunaldian edo odol-transfusio baten eraginez, esaterako.

Ateraldi batean, 450 ml inguru ateratzen zaizkio odol-emaile bakoitzari.



N. REMENTERIA

Baina, esan bezala, badira horiez gain beste hamaika antigeno aglutinazio-erreakzioak eragiten dituztenak, nahiz eta bortitzenak ABO odol-talde desegokia transfunditutakoan gertatzen diren. Antigeno horien arabera, odol-taldeak bereizteko sistema ugari dago: Lewis-ena, Kell, Kidd, Duffy...

“emailearen eta hartzailearen odolaren bateragarritasuna proba gurutzatu bat eginez egiaztatzen da”

Gaur egun, odol-transfusio bat egiteko kontu handia izaten da, eta hartzaile bakoitzari dagokion taldeko eta Rh-ko odola erabiltzeaz gain, aurrez, bi odolaren bateragarritasuna egiaztatzen da proba gurutzatu bat eginez; hau da, plaka batean hartzailearen eta emailearen odola nahasten dira aglutinazioz gertatzen den ikusteko.

Gerran odola barra-barra

Odolaren bateragarritasunaren arazoa gainditu samar dago. Baina bada aspalditik datorren beste arazo bat: odolaren iraupena. Lehenengo Mundu Gerra hasi zenean, jakina zen odol asko galdutako zaurituak tratatzeko ez

zegoela odol-transfusioak bezalakorik, baina, gerran erabili ahal izateko, odolak luzeago iraun behar zuen.

Garai hartan odola kontserbatzeko ikerketak asko egin zuen aurrera. Alde batetik, sodio zitratoa gehituta ez koagulatzea lortu zen, eta, bestetik, hozkailuak erabilita odola borroka-guneetaraino iristen zen. Bigarren Mundu Gerran asko zabaldu ziren odol-transfusioak, eta 380.000 odol-unitate erabili zirela esaten da. 1982an, soldadu britainiarrei odola aterara omen zieten Malvinetarako bidaian; hala, odol hori izoztu eta zaurituei transfusioa egin ahal izan zieten.



ARTXIBOKOA

Gerrako zauritu askok odol-transfusioak behar izaten dituzte.

Gaur egun, 35 egun irauten du odolak, egoki tratatuta, noski. Denborarekin proteinak desnaturalizatu egiten dira, eta hemolisia gertatzen da. Hala ere, iraungitze-epe hori luzatzea lortu da egoera berezietarako, esaterako, gerretarako.

Baina 1982an bazen gizartea gehiago kezkatzen zuen arazo bat odol-transfusioen inguruan: hiesa. Oraindik ere gaitasun horren nondik norakoak argitu gabe bazeuden ere, etengabe ari zen zabaltzen. Eta, geroago jakin zenez, birusa hedatzeko bideetako bat odol-transfusioak izan ziren. Transfusioen segurtasun ezak alarma piztu zuen, eta ordura arte hazten ari zen odol-emaileen kopurua jaitsi egin zen. ➔

Odolaren bidea

Odol-emailearen odolak bide luzea baina azkarra egiten du hartzailak jasotzen duen arte. Emanaldi bakoitzean odol-unitate bat (450 ml) jasotzen da poltsa berezi batean, eta odol-bankura eramaten da. Odola emateko garaian lagin txiki batzuk ere jasotzen dira proba analitikoak egiteko; analisi horiekin hartzailereentzat arriskutsuak izan daitezkeen gaixotasunik ez dagoela ziurtatzen da, eta, besteak beste, GIBaren proba eta B eta C hepatitisena egiten dira.



Odol-bankura iristen den odol gehiena osagaitan banatzen da. Hala, globulu gorrien unitateak, plaketanak eta plasmarenak prestatzen dira. Dena dela, plasmaren % 90 inguru industriara bideratzen da albuminak, gammaglobulinak edo VIII faktorea bezalako konposatuak ateratzeko. Izan ere, konposatu horiek gaixotasun asko tratatzeko erabiltzen dira.

Odol-transfusioentzat atzerapauso itzela izan zen hura. Ordura arte indar- eta osasun-iturri izan zen odola arriskutsu bihurtu zen. Jendeak susmo txarrez ikusten zituen transfusioak, eta odolarekin zerikusia zuen edozeren beldur zen.

1986rako, ordea, hasi ziren neurriak hartzen, eta emandako odol guztia analizatzeko agindua ezarri zen. Odol-emaile kopurua berriz ere handitzea kostatzen zuten transfusioak, eta odolarekin zerikusia zuen edozeren beldur zen.

Odola emateko ekintza boluntarioari esker, odola doan lortzen da, baina ez pentsa odola merkea denik. Gorputzarentzat urregorria dela aipatu da, baina osasun-sistemaren patrikarako ere hala da. Kontuan izaten bada odol-poltsak balio duena eta odol hori segurua dela ziurtatzeko egiten diren

proba analitikoak, odol-poltsa edo odol-unitate bakoitzak ia ehun euro balio ditu, gutxienez.

*“ekintza
boluntarioari
esker, odola doan
lortzen da, baina
ez pentsa odola
merkea denik”*

Odol perfektuaren bila

Beraz, odola garestia da, gehiago irautea komeni da, eta, batzuetan, gaixotasunak transmititzeko arriskua du. Hori dela eta, ikertzaileek gaur egun duten errokarik gogorrenetako bat da odol merkeagoa lortzea, askoz ere luzeago iraungo duena eta guztiz segurua.

Ezaugarri horiek guztiak betetzen dituen odol sintetikoa edo artifiziala lortzen duenak makaleko mauka izango du. Orain arte lortu izan da odol sintetikoa, bai, baina ez izenak adierazten duen bezain artifiziala. Izan ere, besteak beste, odol ‘naturala’ eraldatuta lortu izan da; giza odola tratatuta, antigenorik eta gai kutsakorrik gabeko odola lor daiteke, eta, hala, odol-talde guztietako hartzailereentzako balio duen odol unibertsala lortzen da.

Odol horrek arazo bat du, noski, hirugarren baldintza, alegia, merkea izatearena, ez duela betetzen. Baina gerrarako oso erabilgarria da, proba gurutzatua egin beharrik gabe egin daitekeelako transfusioa; hau da, ez da denborarik galtzen odol-taldea jakiten. Nolabait esateko, odol unibertsala da.

Odol merkeagoa lortzeko animalien odola erabil daiteke, noski. Besteak beste, txerriaren eta behiaren odola erabiltzen dira ikerketarako. Baina bide horrek beste zailtasun bat du: animaliatik gizakira inongo gaixotasunik ez dela igaroko ziurtatu behar da.



Odolaren osagaiak bereiztu eta horien unitateak prestatzen dira.

FRESENIUS

Dena dela, transfusioetan oso gutxitan erabiltzen da odola bere osotasunean; normalean, haren osagaiak banatu egiten dira: globulu gorriak batetik, globulu zuriek bestetik, plaketak eta odol-plasma. Horregatik, osagai horiek bide sintetikoak lortzeko ere ikertzen da. Globulu gorriekin eta plasmarekin emaitza onak lortu dira, baina ez globulu zuriekin eta plaketekin.

Globulu gorrien transfusioak anemia-kasu larrietan eta odol asko galdu duten zaurituen kasuan egiten dira. Halakoetan, muskuluek oxigeno gutxi jasotzen dute. Eta oxigenoa globulu gorrietako hemoglobinak garraiatzen duenez, are eta oxigeno gehiago garraia dezaketen hemoglobina sintetikoak bilatzen dira laborategian. Esate baterako, material fluoratuak erabiltita, edo hemoglobinarekin muinean dagoen burdin atomoaren ordez beste metal bat jarrita.

Hemoglobinarekin ordezko sintetiko horietako batek, Polyheme izenekoak, berebiziko istilua eragin du AEBetan. Izan ere, konposatu hori anbulantziatan probatzen hasi dira. Polemika sortu da gaixoak une horretan erabakiak hartzeko ahalmenik ez duelako, zauri larriak dauden kasuan erabiltzen baita.




Odolusteko arriskua dagoenean, gatz-disoluzioak erabiltzen dira presiorik ez galtzeko.

ARTXIBOKOA

“benetako odol artifiziala urrun da oraindik; odolaren osagai gutxi batzuen ordezko artifizialak baino ez dira lortu”

Dena den, Polyhemek arrakasta izaten badu, iraultza ekarriko du larrialdi-zerbitzuetara. Baina beste produktu batzuk garatzen ari diren laborategiak ez daude lo, ez dute atzean geratu nahi, eta lehenbailehen kaleratu nahi dituzte beren ‘odol sintetikoak’.

Odol-plasmako osagai batzuk ere sintetiza daitezke gaur egun; esate baterako hemofilikoentzako VIII faktorea. Odol-plasmatik konposatu asko lortzen dira, hala nola, txertoak, gammaglobulinak, VIII faktorea... Substantzia horiek industrialki lortzeko, odol-emaileen plasmakantitate handiak bideratu behar izaten dira industriara. Laborategian sintetizatzeak prozesua errazten du.

Ikusten denez, benetako odol artifiziala urrun da oraindik. Izan ere, laborategian ezin da, oraingoz, globulu gorriak sintetizatu, are eta gutxiago plaketak eta globulu zuriek. Odolaren osagai gutxi batzuen ordezko artifizialak baino ez dira lortu. Eta, oraingoz, odola sintetizatzeke gai den bakarra giza gorputza da. Dena dela, aurrerapenak etengabe gertatzen dira, eta uste baino lehen hor izango dugu odolaren ordezko sintetikoak. 



ARTXIBOKOA

Polyheme izeneko ‘odol artifiziala’ larrialdietan probatzen hasi dira AEBetan.