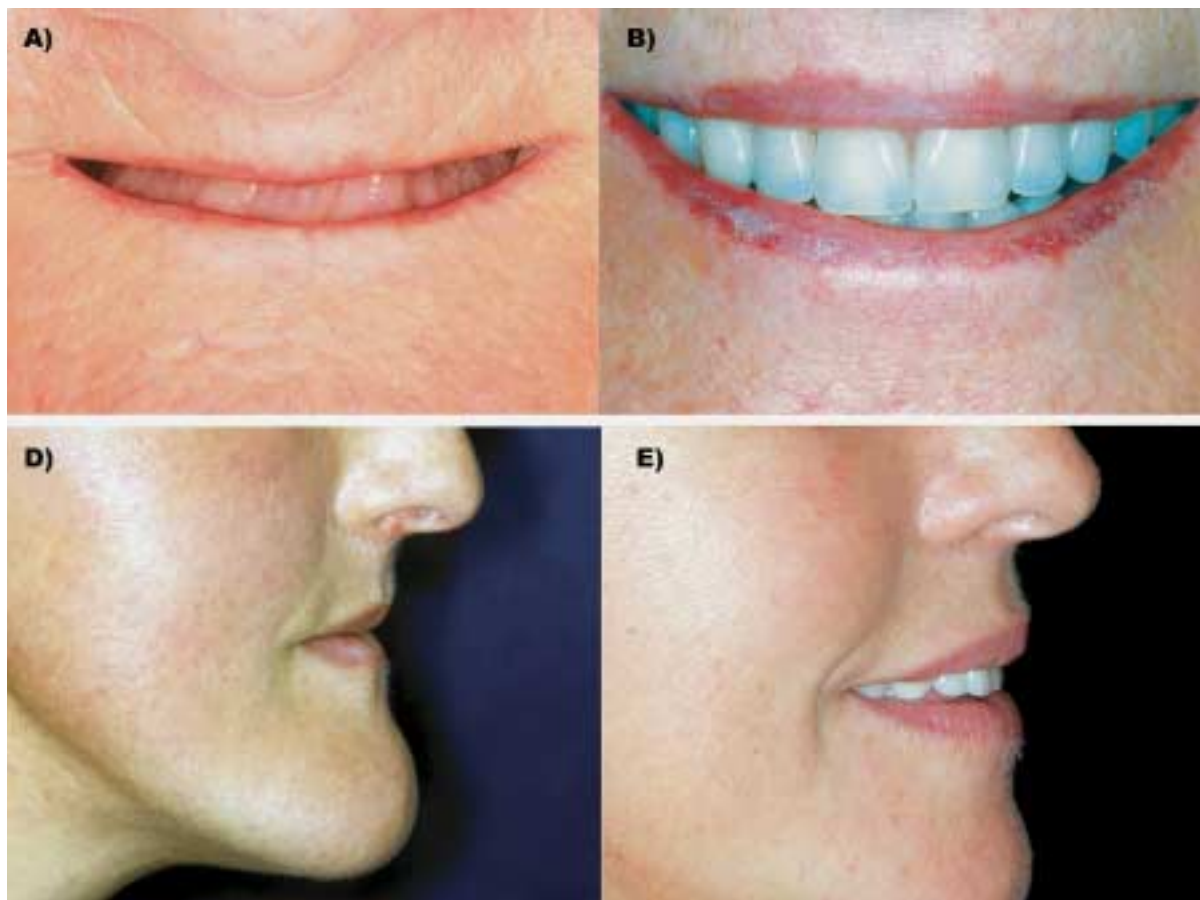


Hortz-inplanteen garapen zientifikoa

Anitua, Eduardo; Andia, Isabel; Orive Arroyo, Gorka

Medikuntzan eta Kirurgian doktorea, aho-kirurgialaria eta BTIko zuzendaria;

Zientzietan doktorea eta BTI I+Dko ikerketa-zuzendaria; Farmazian doktorea eta Farmaziako irakasle lankidea.



E. ANITUA

Inplanteen garrantzi funtzionala eta estetikoak. A) eta D) hasierako itxurak; B) eta E) hortz-inplanteak ezarri ondoren.

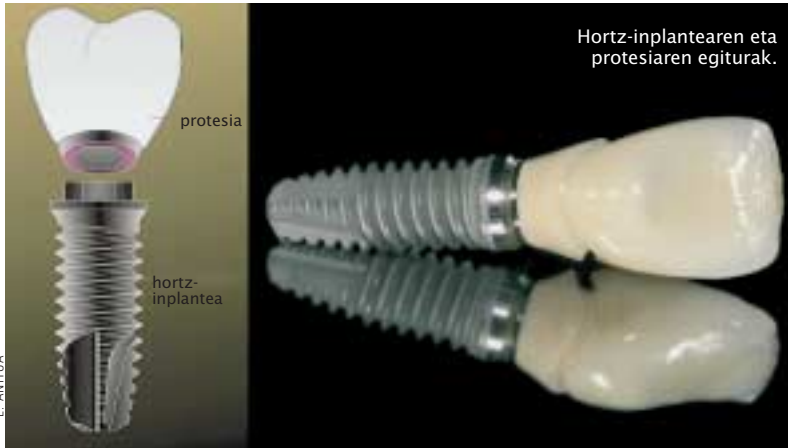
Hortz bat edo bat baino gehiago galtzeak, gaixotasun baten, ezbehar baten edo adinaren ondorioz, eragozpen funtzionalak, estetikoak eta psikologikoak eragin ditzake. Azken batean, hortzek gure ahoari eta gure aurpegiari itxura ematen diote. Beraz, hortzak osasuntsu edukitzea funtsezkoa da estetika egoki bat izateko eta asaldurak saihesteko.

IKUSPUNTU FUNTZIONAL BATETIK, HORTZEN GABEZIAK gure ohiko murtxikatzeko ahalmena murriztu edo guztiz ezeztatu dezake. Gainera, galdutako hortzek utzitako hutsuneak ez badira hortz-inplanteen bidez azkar ordezkutzen, hezur-galerak sor daitezke ingurune anatomiko horietan, eta alboko hortzetan ondorio latzak sortarazi.

Horrez gain, gaurko gizartean ondo ikusita ez dagoenez, hortz-gabeziak ondorio psikologiko negatiboak eragin ditzake; asaldura psikologikoak, depresioak edo traumak sor ditzake zenbait

tetan. Egoera horietan, hitz-egiteak, jateak edo soilik irribarre egiteak lotsa eragin dezake, eta arriskua dago bizitza guztian iraun dezaketen konplexuak sortzeko.

Egoera horiei aurre egiteko, lehenengo erabakia dentistarengana joatea izaten da, hortz-inplante berri bat edo bat baino gehiago jartzeko. Hortz-inplanteekin batera, protesiak (hortz artifizialak) ezarriko dira, hasierako funtzionaltasuna eta estetika berreskuratzeko. Hala ere, irakurleek agian ez dakitena da hortz-inplante guztien funtzionalta-



sunak, ezarpen-protokoloak eta, azken batean, epe luzeko eraginkortasuna ez direla inolaz ere berdina, ezta antzekoak ere batzuetan. Zenbaitetan, inplanteak ezartzeak infekzioak, mina, gaixotasunak eta hanturak sortarazten ditu. Beste batzuetan, inplanteak jartzeko protokoloak desegokiak direnez, inplanteen bizitza eta denboran zeharreko funtzionamendua asko mugatzen dira, eta, ondorioz, horiek galtzeko arriskua oso handia izan daiteke.

Protokolo zorrotzak

Protokoloak eta teknikak hobetzeko, Gasteizko Biotechnology Institute (BTI) enpresak ikerketa-lan eta ahalegin handia egin du azken 15 urteetan, eta egundoko iraultza eragin du hartz-inplanteen munduan. Izan ere, haren baitan garatu diren teknikak, hartz-inplanteak eta protokoloak punta-puntakoak bilakatu dira. Eta Euskal Autonomia Erkidegoak ospea hartu du mundu osoko dentisten artean.

Hartz-inplanteen garapen zientifikoa asmo handiko helburu bat da, eta hain asmo handiko helburu batek zientziarlarlo ezberdinetan adituak diren profesionalak behar ditu. Besteak beste, esperientzia handiko dentistak eta implantologoak; horiek eguneroko harremana dute gaixoeekin, eta haien eskakizun eta arazoak ezagutzen dituzte. Hezurretan adituak diren biologoak ere behar dira; kontuan izan behar da hartz-inplanteak jartzeko hezur-egitura egoki bat behar dugula, etxe bat egitean lur finko bat behar den

“ondo finkatzeko, lehentasunezko helburua da inplante-hezur integrazio onena lortzea”

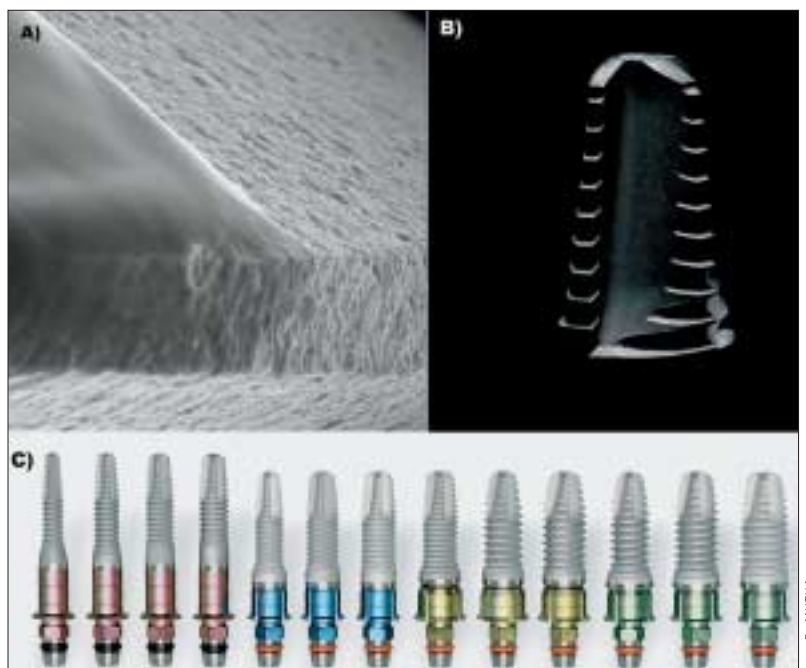
bezala. Bestalde, ingeniariak, fisikariak eta kimikariak behar dira, hartz-inplanteen gainazala eta itxura ondo diseinatzeko eta egiteko. Azkenik, animalietan eta gizakietan hartz-inplanteen azterketak egiten dituzten adituak behar dira. Horien guztien sinergiak kalitate eta eraginkortasun handiko hartz-inplanteak lortzea ahalbidetuko du.

Integrazioa, ezinbestekoa

Lehenengo erabakia da hartz-inplanteen konposizio kimikoa, egitura eta itxura zein izango diren aukeratzea. Inplanteak ekoizteko erresistentzia handiko materialak erabiltzen dira, batez ere titanioa edo haren deribaturen bat. Eta hartz-inplantei egitura zilindrikoa eta espira-itxura ematen zaie, hezur-ehunean hobeto sartzeko eta ainguratzeko.

Hala eta guztiz ere, hezurrean inplante bat ondo finkaturik gera dadin, premia handia da hezuraren eta inplantearen gainazalaren artean elkarrekintza egoki bat lortzea. Elkarrekintza berezi horri inplante-hezur integrazioa deritzo. Integrazio txarra duten inplanteek egonkortasun eskasa izaten dute, eta, murtzikatzeko prozesuan eta mingainaren mugimenduekin sortzen diren presioen ondorioz, galtzeko probabilitatea oso handia izaten da. Hori dela eta, lehentasunezko helburua da inplante-hezur integrazio onena lortzea.

Gasteizko Biotechnology Institute-k garatutako lanetan, jomuga horri erantzun egoki bat ematea ez da erraza izan. Urte askotako lanaren ondoren, hazkuntza-faktoreen ahalmen biologi-



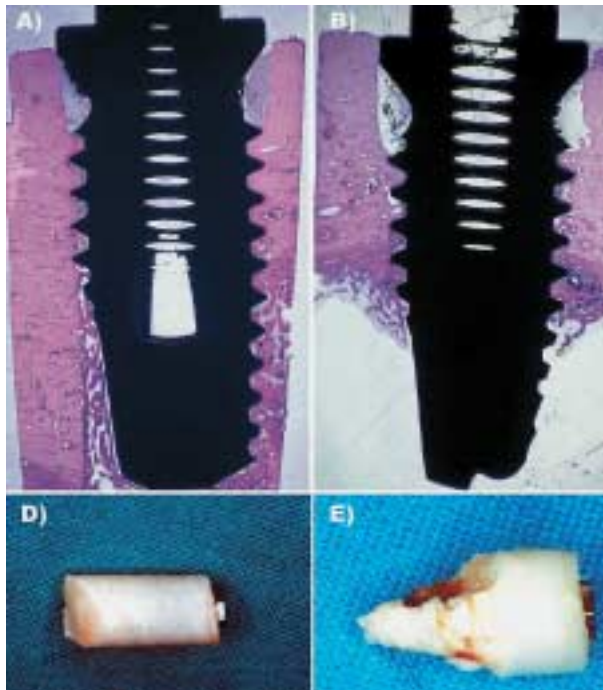
Hartz-inplanteen titaniozko gainazala (A), eta egitura zilindrikoa eta espira-itxura (B eta D). Azken horiei esker, hezur-ehunean sartzeko eta ainguratzeko ahalmena lortzen dute.

koak laguntzaile gisa erabiltzea bururatu zitzaigun, eta bide horretatik etorri da arrakasta.

Horretan, bi aurrerakuntza izan dira funtsezkoak. Batetik, hazkuntza-faktoreak merke lortu ahal izateko urratsak ematea; izan ere, hazkuntza-faktoreen propietateak eta hezurren birsorkuntzan dituzten funtzioak lehenik ezagunak baziren ere, kostuak asko mugatzen zuen haien erabilera. Bestetik, hezuraren garapen egokia lortzeko beharrezkoak diren beste faktoreak –hezur-zelulen (osteoblastoen) hazkuntza sustatzen duten faktore mitogenikoak, zelula amak bereizi eta hezur-zelulak sortuko dituzten faktoreak, faktore angiogenikoak eta abar– iturri bakarretik erauzi ahal izatea, zehazki, odoleko plaketetatik.

Faktore horiek guztiak odoleko plaketetatik lor daitezkeela aurkitzeak une horretaraino ezin gaindituzkoak ziruditen mugak gainditzeko bidea eman du. Norberaren odoletik lortzen den likido kontzentratu horrek, hazkuntza-faktoreez gain, osteoblastoak itsasteko funtsezkoak diren bitronektina eta fibronektina proteina itsasgarriak biltzen ditu. Hain zuzen ere, ikusi dugu gai-xoari ezarri baino lehen hartz-inplanteak likido horretan bustitzen badira proteina eta hazkuntza-faktoreak inplanteen gainazalean itsatsita gelditzen direla, eta inplante-hezur integrazioa azkartu eta hobetzen dutela.

Estrategia horren eraginkortasuna frogatzeko saioak egin genituen anima-



Hazkuntza-faktoretan bustitako inplanteen efektuak oso adierazgarriak dira. Bustitako inplanteak guztiz inguratu ziren hezurrez (A eta D); kontrolekoek, aldiz, inplantearen erdia bakarrik zuten hezurrez estalita (B eta E).

lietan, animalietan egindako saiakuntzek aukera terapeutiko baten segurtasuna eta eraginkortasuna neurtzeko aukera ematen baitute. Kasu hartan, likido biologikoan bustitako hainbat inplante ahuntzetan ezarri genituen, eta likidorik gabe jarritako beste

batzuekin konparatu genituen. Ahuntzekin egindako entseguek duda gabeko emaitzak eman zituzten: bustitako inplante-hezur integrazioa besteena baino % 85 handiagoa zen. Inplanteak jarri eta bi hilabetera egindako histologia- eta histomorfometria-entseguetan, argi eta garbi ikus zitezkeen bustitako inplanteak hezurrez guztiz inguratura zeudela, eta besteek, aldiz, inplantearen erdia bakarrik zutela hezurrez estalita.

“nolako inplantea ezarri erabakitzeke, hezur-dentsitatea neurtzeko baliagarria den teknologia bat garatu du BTIko ingeniari-taldeak”

Nolako inplantea?

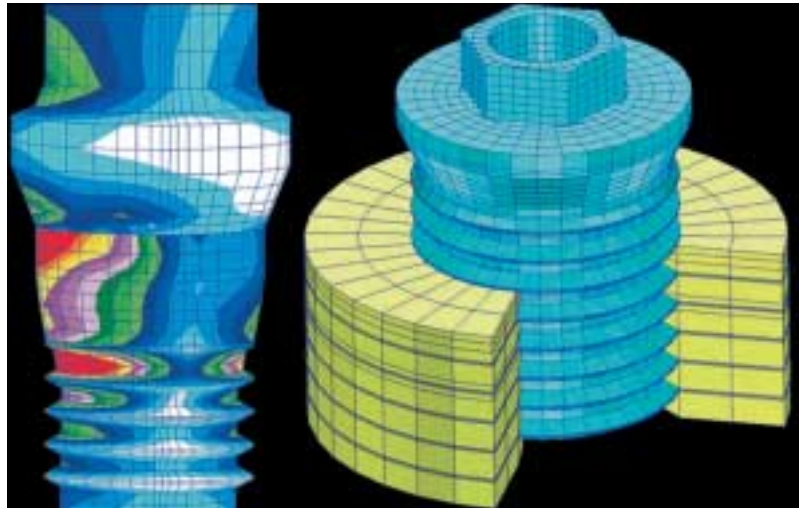
Hala ere, hartz-inplanteen integrazio bikaina lortzea ez da dentisten buruhauste bakarra. Egoera bakoitzaren arabera, zehaztasunez erabaki behar da zein motatako inplanteak ezartzea den egokiena. Hau da, beharrezkoa da erabakitzea inplante luzeagoak, motzagoak, zabalagoak edo estuagoak ezarriko diren, eta inplanteak protesekin batera ezarriko diren edo bakarrik. Aukera bat edo bestea egiteak ondorio ezberdinak eragin ditzake, eta horren araberkoa da eraginkortasuna.

Erabaki horiek hartu ahal izateko, hezur-dentsitatea neurtzeko baliagarria den teknologia bat garatu du BTIko ingeniari-taldeak. Lehen aurreraturatuko metaforari jarraituz, gure



Ezarri baino lehen hartz-inplanteak hazkuntza-faktorez kontzentratutako likido biologikoan bustitzen badira, inplanteen hezur-integrazioa azkartu eta hobetu egiten da.

etxearen zutabeak (implanteak) jarriko diren lurraren (hezur-maila) egoera aztertzeko bide ematen du teknologia berriak. Horri esker, gune bakoitzean gaixoen hezur-dentsitatea zenbatekoa den adierazten duen eskala bat erabili ahalgo dute dentistek. Eskala horrek hankaz gora jarri ditu dentisten lan egiteko eta erabakiak hartzeko moduak, eta aldera batera utzi dituzte aspaldiko ohiturak eta ezagutza subjektiboak. Izan ere, lan egiteko era berri horrek informazio neurgarria, kuantitatiboa eta objektiboa izateko aukera ematen du, eta egoera bakoitzean egokiena den erabaki klinikoa hartzeko bidea ematen die dentistei.



Munduan aitzindari diren sistema informatikoak eta teknologikoak aplikatuz, posible da hartz-implanteen eta alboko hezurren tentsioak ezagutzeko. Kolore gorriak tentsio handiko puntuak irudikatzen ditu, eta zuriak, aldiz, tentsio txikikoak.

E. ANITUA

Bestalde, BTI enpresa bioteknologiako munduan aitzindari diren sistema informatikoak eta teknologikoak aplikatzen ditu implanteek sor ditzaketen hezur-tentsioak balioztatzeko. Mingainaren bultzadak, murtzikatzeko era desegokiak, tentsioak eta beste zenbait faktorek presioa eragin dute hartz-implanteetan. Presio horrek, lurrikara txikiak izango balira bezala, tentsioa sortzen du implanteen alboko hezurretan. Poliki-poliki, mugimendu txiki horiek implanteen integrazioa eta egonkortasuna murriztu dezakete, eta, ondorioz, implanteak galtzeko arriskua areagotu egiten da. BTI enpresak garatutako hiru dimentsioko elementu finituzko sistemak egoera bakoitzean tentsio txikiak eragiten dituzten

“eraginkortasuna % 99,2koa da bost urtera; jartzen diren 1.000 implantetik 9tan bakarrik sortzen dira arazoak”

implanteak aukeratzen laguntzen du. Teknologia berri horri esker, dentistek ikasi dute diametro handiagoko implanteak hezurretan jartzean tentsioa nola murrizten den, eta horrek implanteak denbora luzez egonkor eta funtzional mantentzen laguntzen duela.

Biziraupen luzea

Hala ere, urte askotako lan eta ahalegin horiek implanteen epe luzeko funtzionaltasunean islatu diren ala ez jakitea funtsezkoa da. Zorionez, BTIK aurkeztutako emaitza positiboak ez daude askoren eskura: azken datuen arabera, hartz-implanteen eraginkortasuna eta iraupena % 99,2koa da bost urtera; hau da, jartzen diren 1.000 implantetik 9tan bakarrik sortzen dira arazoak. Gainera, gaixoei aitortzen dutenez, ez dute ez minik, ez infekziorik, ez beste albo-ondoriorik izan epe horretan. Horrenbestez, emaitza horiek gaixoei eta profesionalak hartz-implanteetan duten konfiantza handitzea ekarri du, eta baita segurtasuna handitzea ere.

Orain dela gutxi arte dentistentzako ezezaguna zena estandar bihurtzea lortu dugu: hartz-implanteen diseinua, ezartzeko arauak eta protokoloak zehatz-mehatz definitzea lortu dugu, jakintza-arlo anitzeko prozedura eta profesionalen bitartez. Gure azken emaitzen arabera, bi interpretazio eta ondorio atera daitezke: alde batetik, hartz-implanteen balioa, segurtasuna eta eraginkortasuna zeharo frogatu dela, eta, bestetik, etorkizunari begira, oraindik hobetzeko aukera dugu. □

Gasteizko BTI Biotechnology Institute-k Berrikuntza Teknologikoaren Felipe Printzearen Saria jaso du apirilean, enpresa txiki eta ertainen alorrean.

Bibliografia

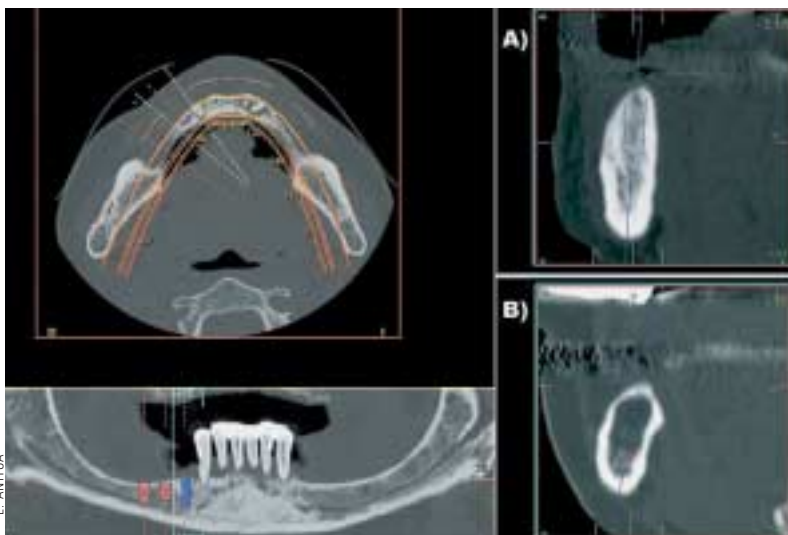
ANITUA, E., SÁNCHEZ, M., NURDEN, A.T., NURDEN, P., ORIVE, G. ETA ANDÍA, I. “New insights into and novel applications for platelet-rich fibrin therapies” *Trends Biotechnol* 5:227-234. 2006.

MARK, R.E., CARLSON, E.R., EICHSTAEDT, R.N., SCHIMMELE, S.R., STRAUSS, J.E. ETA GEORGEFF, K.R. “Platelet-rich plasma: growth factor enhancement for bone grafts” *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodon* 85:638-646. 1998.

ANITUA, E. “Enhancement of osseointegration by generating a dynamic implant surface” *J Oral Impl* 32:72-76. 2006.

GRIFFIN, T.J. ETA CHEUNG, W.S. “The use of short implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation” *Journal of Prosthetic Dentistry* 92, 139-144. 2004.

ANITUA, E. *Un nuevo enfoque en la regeneración ósea.* Vitoria-Gasteiz 2000.



Hezur-maila neurtzeko garatutako teknologiaren adibidea. Sistema berri honi esker, hezur-dentsitate altuko (A) eta baxuko (B) guneak zehatz-mehatz detektatzen dira.

E. ANITUA