Ekaia, 2023, 44, 11-26
https://doi.org/10.1387/ekaia.24615

ekaia
ZIENTZIA eta TEKNOLOGIA ALDIZKARIA

ISSN 0214-9001 – eISSN 2444-3255

Hortzetako txantxarra: etiopatogeniaren garapena eta osasun publikoaren erronka

(Dental caries: etiopathogenesis development and public health challenge)

Jon Fernández-Bonet[1]*, *Xabier Marichalar-Mendia*[2], *Aitana Lertxundi*[3]

[1] Doktorea, Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
[2] Erizaintza Saila, Medikuntza eta Erizaintza Fakultatea (UPV/EHU)
[3] Prebentzio Medikuntza eta Osasun Publikoa Saila, Medikuntza eta Erizaintza Fakultatea (UPV/EHU)

LABURPENA: Hortzetako txantxarraren etiopatogeniari buruzko ezagutzak asko aurreratu dira azken hamarkadetan, baina gaixotasunak osasun publikoarentzat erronka handia izaten jarraitzen du. Beharrezkoa da ikerketarekin jarraitzea eta prebentzio-estrategia berriak ezartzea, batez ere komunitate ahulenetan, gaixotasuna sorrarazten duten faktore soziodemografikoak kontuan hartuta. Gaur egun jarraitzen den estrategia prebentibo indibiduala ez da eragikorra txantxarrak sortzen dituen desberdintasunei aurre egiteko. Azken hamarkadetan aho-hortzetako txantxarren indizeak jaitsi egin dira Euskal Autonomia Erkidegoan, PADI programari eta uren fluorizazioari esker; gaur egun Europako onenen artean daude. Hala ere, klase sozial baxuenek besteek baino indize askoz handiagoak dituzte. Hori dela eta, oso garrantzitsua da Eusko Jaurlaritzak, azkenean uraren fluorizazioa bertan behera uzten badu, azterketa metodologiko zorrotzak egitea erabaki horren eragina neurtzeko, bereziki talde ahuletan.

HITZ GAKOAK: hortzetako txantxarra, hortzak zaintzeko zerbitzuak, hortzetako osasuna, etiopatogenia, osasun publikoko politikak.

ABSTRACT: *Knowledge about the etiopathogenesis of dental caries has advanced a great deal in recent decades. Nevertheless, the disease remains a great challenge for public health. It is necessary to continue the research and implement new preventive strategies, especially in the most vulnerable communities, taking into account the sociodemographic factors that influence the onset of the disease. Currently, the individual preventive strategy is not effective to deal with caries inequalities. Dental caries experience has decreased in recent decades with the implementation of the PADI program and the fluoridation of waters in the region of the Basque Country, being among the best in Europe. However, lower social classes still have much higher caries experience than the rest. That is why it is very important that, if the Basque Government finally stops the fluoridation of water, methodologically rigorous studies are carried out to evaluate the impact of this measure, especially on vulnerable groups.*

KEYWORDS: dental caries, dental care services, dental health, etiopathogenesis, public health policies.

**** Harremanetan jartzeko / Corresponding author:*** Jon Fernández-Bonet. Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Sarriena auzoa z/g (48940 Leioa, Bizkaia). – jon.fernandezb@ehu.eus – https://orcid.org/0000-0002-4441-7815

Nola aipatu / How to cite: Fernández-Bonet, Jon; Marichalar-Mendia, Xabier; Lertxundi, Aitana (2023). «Hortzetako txantxarra: etiopatogeniaren garapena eta osasun publikoaren erronka». *Ekaia*, 44, 2023, 11-26. (https://doi.org/10.1387/ekaia.24615).

Jasotze-data: 2023, martxoak 6; Onartze-data: 2023, apirilak 24.

ISSN 0214-9001 - eISSN 2444-3255 / © 2023 UPV/EHU

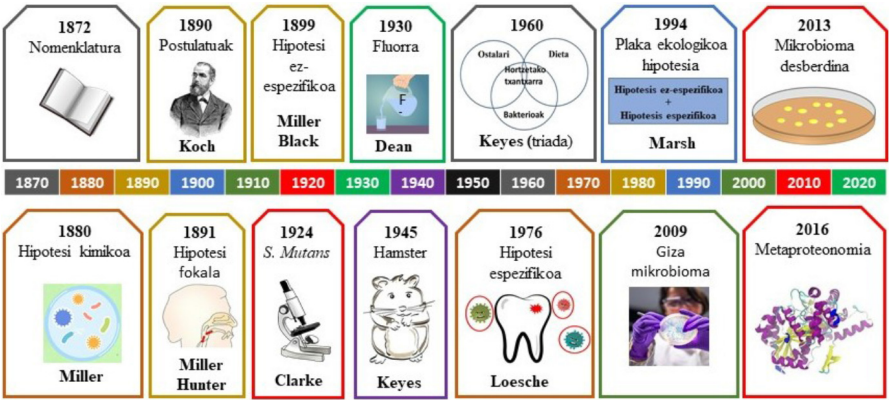
Lan hau *Creative Commons Aitortu-EzKomertziala-LanEratorririkGabe 4.0 Nazioartekoa* lizentzia baten mende dago

1. SARRERA

Txantxarra hortzetako ehun gogorren (esmaltea eta dentina) suntsipen lokalizatua da, azukre libreek bakterioen hartziduren bitartez sortutako azpiproduktu azidoen bidez [1]. Mundu-mailan, haur guztien % 7,8k tratatuta ez dagoen txantxarra pairatzen dute behin-behineko hortzerian [2]. Hala ere, ez da haurtzaroan bakarrik agertzen den arazoa; izan ere, behin betiko hortzerian tratatu gabeko txantxarra munduan gehien gertatzen den egoera da [3]. Osasun publikoaren arazo hau behar bezala tratatzeko, beharrezkoa da hortzetako txantxarra eta hari lotutako aldagaiak sakon ezagutzea [4].

Gaixotasun horren etiopatogenia oso konplexua eta dinamikoa da, faktore askok parte hartzen baitute. Argi dago mikrobioek eta ostalariaren faktore intrintsatuek txantxarraren hasiera eta progresioa kontrolatzen dituztela, eta ahoaren pH-ak bultzatzen duela. Hala ere, gaixotasunaren etiopatogenian eragiten duten faktore guztiak eta haien arteko erlazioa ez daude guztiz definituta oraindik. Gainera, ikerlariek ez dakite zein faktorek duten pisu handiena patologiaren garapenean, baina badakigu beharrezkoa dela ahoko mikrobiotaren desoreka-egoera bat, disbiosi deritzona, lesioa ager dadin.

Dibulgazio-artikulu honetan, historian zehar agertu diren hortzetako txantxarraren eredu etiopatogeniko nagusiak azaldu eta etorkizunean garatuko diren ikerketa-ildoak deskribatuko dira. Horrez gain, nabarmenduko da gaixotasunak osasun publikoan daukan garrantzia eta helburu du osasuna prebenitu eta sustatzeko lan eraginkorragoak garatzen laguntzea, gaixotasunaren ikuspegi modernoa kontuan hartuta.



1. irudia. Hortzetako txantxarraren etiopatogenia: kronograma.

2. ETIOPATOGENIAREN GARAPENA

Historian zehar hainbat teoria garatu dira txantxarraren etiopatogenia azaltzeko. Hurrengo ataletan, antzinatik gaur egun arte sortu diren teoria nagusiak garatuko dira.

2.1. Aurrekariak

Gure kontakizuna antzinatean hasten da, K.a. VII. mendean, garai hartako kondaira asiriar baten arabera hortzetako mina zizareek eragiten zuten, hortzaren odola edaten eta sustraiak jaten baitzituzten. Geroago, antzinako Grezian, Hipokrates-ek aldarrikatu zuen gaixotasun guztiak lau umoreren (odola, flema, bilis beltza eta horia) desorekak eragiten zituela [5]. Teoria oker horietako asko XVII. mendera arte mantendu ziren; esan dezakegu garai horretan hasi zirela lehen mikroskopioak agertzen eta gaixotasunaren etiopatogenia modernoa garatzen.

2.2. Lehen urratsak

2.2.1. *Mikroskopioen asmakizuna*

1609an Galileo Galileik lehen mikroskopio konposatua egin zuen, lente ahur eta ganbil bat konbinatuz. XVII. mendean zehar, Cornelius Debbel, Robert Hooke eta Anton van Leeuwenhoek-ek ekarpen garrantzitsuak egin zituzten mikroskopio onenen garapenean eta fabrikazioan. Azken hori izan zen hortzetako plaka mikroskopioan behatu zuen lehena eta horregatik mikrobiologia modernoaren aitatzat hartu da, nahiz eta Erdi eta Finicius-ek hortzetako «mintzean» mikroorganismoak zeudela jadanik deskribatu [6, 7].

Hortzetako plaka mikrobio-komunitate konplexu batek osatzen du. *Biofilm* arketipikoa izateaz gain, hortzetako txantxarraren agente etiologiko nagusia da [8]. Hala ere, hortzetako txantxarraren ikerketa tekniko eta serioaren aroa XIX. mendearen amaieran hasi zen, 1872. urtean «hortzetako txantxarra» terminologia onartu zen, eta ohikoa bihurtu zen zientzialari gehienentzat.

2.2.2. *Kochen postulatuak eta teoria kimikoa*

Robert Hermann Koch-ek ezarri zuen mikrobio baten eta karbunkoaren arteko kausazko harremana, eta 1890. urtean bere postulatuak argitaratu zituen. Horiek garrantzitsuak dira gaixotasun baten etiologiari buruz ikertzeko, azkartasunez patogeno berriak identifikatzeko eta prebentziozko tratamenduak aplikatzeko [9].

Txantxarrari dagokionez, Amerikako Hortz Elkarteak txantxarra hortzen artean dauden elikagaiei egotzi zien XIX. mendearen amaieran. Au-

rreko hortzetan txantxar-kasu gutxiago egoteagatik arrazoitu zuten baieztapena, kokapen anatomiko horietan zailagoa baitzen elikagaien sarrera gertatzea [10] . Hala ere, **Teoria kimikoa** proposatu arte, kausa-faktore lokalak edo orokorrak ezberdintzen ziren. **Teoria kimikoaren** arabera, hortzetako substantzia suntsitzen zuten bakterio-espezie berezien azidoek, mukosa-jariakinek eta/edo guruin parotidoek [11].

2.2.3. *Teoria espezifikoa, ez-espezifikoa eta fluorraren lehenengo ikerketak*

Miller-ek [10] argi eta garbi postulatu zuen hortzetako txantxarraren mikrobio-etiologia 1890ean, eta, zenbait hamarkadatan, onartu zen hortzetako plakan zeuden bakterioen gehiegizko hazkuntza ez-espezifikoak eragiten zuela. Kontzeptu horretan oinarrituta sortu zen plaka ez-espezifikoaren teoria, Miller-ek eta Black-ek aldezten zutena; teoria horrek zioen patogenotasun-maila plaka-kantitateak bakarrik zehazten zuela.

1891n Miller-ek, John Hunter-en aitzinetik proposatu zuen hipotesi batean oinarrituta, teoria fokala formulatu zuen, zeinaren arabera bakterioek, ahotik hasita, prozesu infekziosoak sort ditzaketen organismoaren beste kokapen batzuetan. Kontzeptu hori oraindik garrantzitsua da; izan ere, gaur egun ebakuntzak egin aurretik profilaxirako arau gisa aplikatzen da.

Hala ere, zenbait aurrerapen mikrobiologiko garrantzitsuren ondorioz, plaka espezifikoaren teoriak ordeztu zuen plaka ez-espezifikoaren teoria. 1924an, Europako mikrobiologo batzuek *Streptococcus* eta hortzetako txantxar-lesioen arteko lotura aurkitu zuten, eta J. Clarkek *Streptococcus mutans* [11] izendatu zuen gaixotasuna eragiten zuen espeziea. Komunitate zientifikoak arreta handia jarri zion bakterio-andui horri, eta, denboraldi batez, txantxarraren patogeno nagusitzat hartu zen; printzipio horretatik plaka espezifikoaren hipotesia eratorri zen [12-14] .

Handik gutxira, hogeita hamarreko hamarkadan, Dean aitzindaria izan zen kontsumo publikoko uren fluorizazioari buruzko ikerketan. Estatu Batuetan garatu zituen bere lanak eta haieetan frogatu zuen fluorra jarriz hortzen esmaltea indartzen zela. Hau da, gaixotasunaren etiopatogeniaren jakintza handitu ahala, aldi berean, berak eta beste batzuek burututako ikerketei esker, hortzetako esmaltea indartzeko mekanismoen ezagutza garatzeaz gain, gaixotasunaren prebentzioa ere hobetu zen.

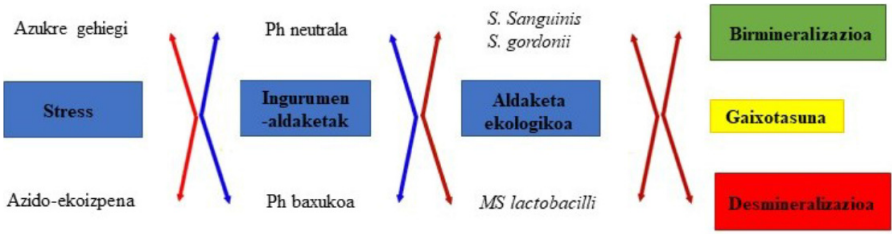
1945ean, Keyes-ek egiaztatu zuen hamsterretan txantxar-esperientzia fluoruroak inhibi zezakeela eta dietari gozoki-azukrea gehituz gero oso bizia izan zitekeela, hasieran erabilitako arto-almidoiaren dietarekin konparatuz gero. 1960an, Keyes-ek eta Fitzgerald-ek, hamsterrekin egindako emaitzak kontuan izanda, aitortu zuten hortzetako txantxarra *S. mutans*ek zuzentzen zuen gaixotasun infekzioso eta transmitigarria zela [15].

1969an, Keyes-ek, Gordon-ek hasieran formulatutako triada ekologikoan oinarritutako mikrobio-eredutik abiatuta, proposatu zuen hortzetako txantxarra azaltzeko eredu teoriko bat. Eredu horretan, txantxarrerako tokiko arrisku-faktoreak identifikatu zituen, eta, hala, jatorri bakarreko kausatik kausa anitzeko pentsamendura jauzi egin zuen [16]. Gaixotasuna sortzeko hiru agentek (ostalariak, mikroorganismoak eta dietak) elkarri eragin behar ziotela ezarri zuen. Keyes-ek zioen agenteren bat aldatuz gero txantxarra ez zela gertatuko. Haren teoriaren arabera, *S. mutans* gaixotasunaren kausa zen eta sakarosak prozesu kariotsuari mesede egiten zion, gaixotasunaren izaera infekto-kutsakorra ezartzen baitzuen.

1978an, Newbrum-ek [17] triada horri laugarren faktorea gehitu zion. Denboraren interakzioa ezinbestekoa zen gaixotasuna garatzeko eta sintoma klinikoa agertzeko, hots, lesio larria. Egile horren arabera, txantxarra agertzeko hiru faktorek egon behar dute: ostalaria, bakterio-plakan kokatutako mikrobiota kariogenikoa eta dietak emandako substratu egokia (karbohidrato hartzigarriak); baina, horrez gain, denboran zehar mantendu behar dira [18]. Aurrerapen horiei guztiei esker, plaka espezifikoaren teoria hamarkada askotan zehar ontzat eman zen.

2.2.4. *Plaka ekologikoaren hipotesia*

XX. mendearen amaieran, metodo molekularren aurrerapenari esker, zientzialariek ikusi zuten paziente batzuek lesio kariosoak zituztela *S. mutans* aurkeztu gabe. Horren ondorioz, plaka ekologikoaren hipotesia sortu zen, bakterioen eta hortzetako kariesaren etiologia mistoa nabarmentzeko [19]. Marsh-ek garatutako plaka ekologikoaren hipotesiak aurreko bi teorietako funtsezko kontzeptuak konbinatzen zituen, eta proposatzen zuen hortzetako txantxarra hautespen ekologikoaren ondorioz, azidoarekiko tolerantzia duten bakterioek nagusi duten mikroflorako desoreka baten emaitza zela [20, 21].



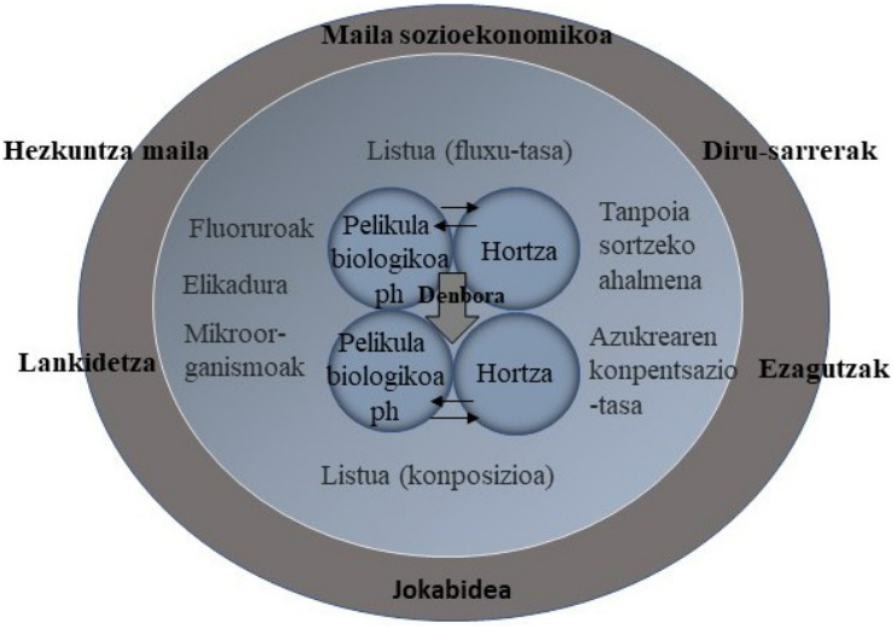
2. irudia. Plaka ekologiaren hipotesia.

Plaka ekologikoaren hipotesia kritikatu egin zen, ez baitzuen aintzat hartu ostalariaren osagai genetikoa txantxarraren prozesuan [22]. Txan-

txarraren garapenean genetikak duen ekarpena aspalditik zen ezaguna, Vipeholm-en ikerketetan nabarmendu baitziren [23]. Azterketa kliniko horren helburu nagusia zen azukre-maiztasunak eta kopuruak txantxarraren agerpenean zer-nolako eragina zuen zehaztea. Hala ere, azterketa hori ez zen etikoa izan; ikerlariek txantxarra eragiteko adimen-minusbaliotasuna zuten gaixoak janari kariogeniko ugarirekin zenbait urtez elikatu zituztelako. Pazienteen % 20k txantxarrari erresistentzia genetiko handia zion, eta ez zuen lesio larririk.

2.2.5. *Fejerskov eta Manjiren ekarpena: faktore modulatzaileak*

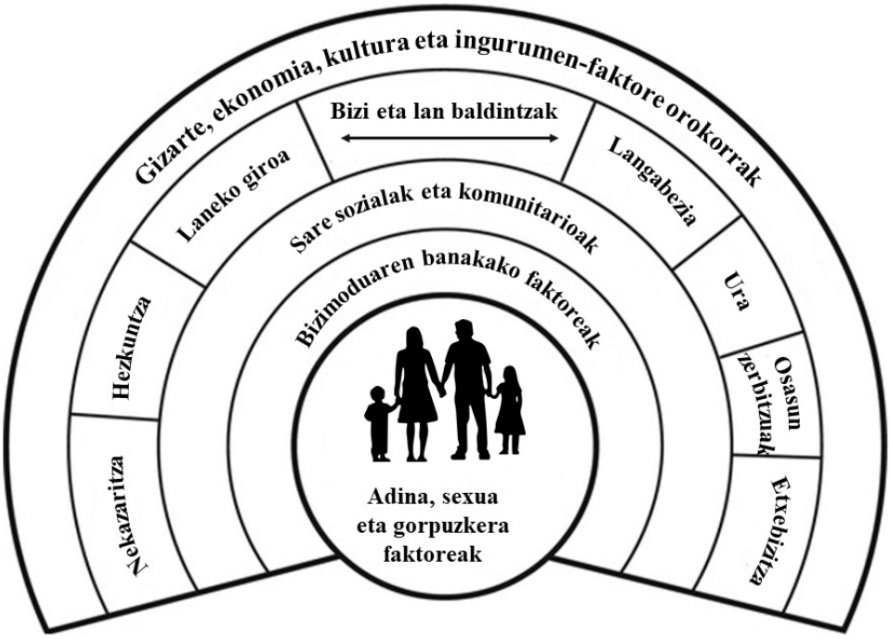
Aldi berean, 1990ean, Fejerskov eta Manjik [24] beste faktore berri batzuk deskribatu zituzten, modulatzaile deritzenak, gaixotasunaren jatorrian eta garapenean eragiten dutenak. Elementu horiek honako hauek dira: denbora, adina, osasun orokorra, fluoruroak, lortutako ikasketa-maila, maila sozioekonomikoa, portaera-aldagaiak eta txantxar-esperientzia dira, hau da, berrezarpenak eta erauzketak.



3. irudia. Fejerskov-ek eta Manji-k proposatutako eskema.

Txantxarraren azken eskema etiopatogeniko hori oraindik indarrean dago. Barne-geruzan jasotzen dira gaixotasunarekin zerikusia duten faktoreak, eta geruza periferikoan, berriz, gizabanakoarekin zerikusia duten fak-

tore soziodemografikoak. Izan ere, geruza periferiko hori inspirazio-iturri izan zitekeen Dalgren-ek eta Whitehead-ek 1991n aurkeztutako osasun-determinatzaileen eredu famatuarentzat [25].



4. irudia. Dalgren eta Whitehead-en diagrama (egokituta).

Ikerketa askotan frogatu da ahoko gaixotasunetan aldagai soziodemografikoek influentzia handia dutela eta gizarte-eredu bati jarraitzen diotela. Egoera sozioekonomiko baxuko posizioa hortzetako txantxar esperientziarekin lotuta dago [26, 27], gaixotasun periodontalarekin, nahiz eta erretzearen ohitura kontrolatu [28], eta ahoko minbiziarekin, portaera nahasteko faktoreen arabera doitu ondoren ere [29].

Tratatu gabeko hortz-txantxarra eta helduaroko eritasun periodontalak, haurtzaroan izandako maila sozioekonomikoarekin negatiboki lotuak daude [30-32]. Talde marjinatuek populazio orokorrak baino txantxar gehiago dituzte, hortz-galera handiagoak pairatzen dituzte eta hortzetan min gehiago aurkezten dute [33-35].

2.2.6. *Keystoneren teoria patogenikoa*

Keystoneren Teoria Patogenikoaren arabera, ugaritasun txikiko patogeno mikrobiar batzuk izan daitezke hanturazko gaixotasunen buru, pato-

geno horiek handitu eta aldatu egiten baitira, mikrobiotaren konposizioa aldatuz. Horrela, ostalariaren immunitate-sistemari eragiten diote eta normala den mikrobiota bat disbiotikoa bihurtzen da [21].

Patogeno horiek beren biziraupena eta ugalketa errazteaz gain, komunitate osoarena ere erraztuko lukete, nahiz eta kopuru txikitan aurkeztu [36]. Hajishembllis-ek azpimarratzen du patogeno horien identifikazioak onura kliniko garrantzitsuak izango lituzketela, tratamendu berriak garatzea erraztuko bailukete. Horrela izatekotan, mikrobio-gaixotasun konplexuetarako estrategia terapeutikoak mikroorganismo zehatz batzuetan soilik mugatuko litzateke [21].

2.2.7. *Etorkizunera begira*

2009an giza genoma aurkitzea aurrerapen garrantzitsua izan zen. Horri esker, gaixotasun genetikoekin lotutako gene asko mapatzea lortzeaz gain, metodo diagnostiko eta tratamendu berriak sortu ziren, bide batez, ikerketa berriak hasi ziren eta ezagutu zen zenbait gaixotasunen agerpenean zer mekanismo genetiko dauden.

Faktore genetiko horiek kontuan hartu behar dira etorkizunean egingo diren hortzetako txantxarrei buruzko ikerketetan; izan ere, lehenago azaldu den bezala, pertsonen artean gaixotasunarekiko suszeptibilitatea aldatu egiten da baita bizi-ohitura berberak dituzten kasuetan ere [22, 37]. Horrek azaltzen du zergatik izan ditzaketen txantxarra garatzeko eta/edo txantxarra izateko arrisku desberdinak [38] antzeko portaera-arriskuak (hortzak garbitzeko maiztasuna edo ohitura dietetikoak) dituzten gizabanakoek.

Azken urteotan, ostalariaren menpeko inguruneak espezie bakteriano kolonizatzaileak hautatzeko duen garrantzia balioztatu da. Gainera, agerian geratu da espezie batzuen birulentzia nabarmen alda daitekeela zenbait banako etnikoren artean [22]. Ahoko mikrobiomaren ugaritasunak eta konplexutasunak, txantxarrean esku hartzen duten faktoreek eta hezur bakoitzaren inguruabarrek, besteak beste, ahoko txantxarrerako txerto bat sortzea eragotzi egin dute, nahiz eta ikerlariek 40 urte baino gehiago daramaten lanean. DNA/birkonbinatzaileen txerto multigenikoak, sudurretik edo mihipetik hartzeko sistema baten bidez emanda, garatu beharko lirateke hortzen txantxarren kontra egiteko [39]. Hala ere, badirudi oraindik oso urrun dagoela hortzetako txantxarraren txerto bat izateko aukera.

Periodontoaren mikrobiomari buruz berriki egin den ikerketan, sinergia eta disbiosi polimikrobianoaren eredu bat identifikatu da (PSD). Eredu horrek mikrobiota disbiotikoaren eta ostalarien konbinazio genetiko desberdinak adierazten ditu, periodontitisera igarotzeko modukoak [40, 41]. Tamalez, orain arte ez dago antzeko eredurik hortzetako txantxarrarentzat, ostalariak izan ditzakeen faktoreak eta komunitate mikrobiarrekin dituen

elkarreraginak azaltzen dituena. Beraz, ezinbestekoa da hipotesi global bat, baina hori posible da nahikoa jakinez gero nolakoak diren ahoko mikrobiomaren eta ostalariaren aurrekari genetikoen arteko erlazio konplexuak.

3. TXANTXARRA OSASUN PUBLIKOAREN TESTUINGURUAN

3.1. Txantxarrak gizartean sortutako arazoak: kostuak eta ondorioak

2019an argitaratu berri den azterlan batek Europar Batasuneko osasun-baldintzen kostu zenbatetsiak azaldu zituen. Lan horren arabera, ahoko gaixotasunak osasun sisteman sortutako kostuei dagokienez hirugarrenak ziren, diabetesaren eta gaixotasun kardiobaskularren ondoren [42]. Beraz, oso garrantzitsua da osasun publikoaren arloan hortzetako txantxarra prebenitzeko eta sustatzeko politikak garatzea, hortzetako txantxarrak osasun-sisteman duen eragina arintzeko.

Pobrezian bizi diren haurrak, gizartetik baztertutako taldeak eta adineko pertsonak dira ahoko gaixotasunek gehien eragiten dietenak, eta hortzak zaintzeko laguntza eskasa dute. Tratatu gabeko ahoko gaixotasun kronikoen ondorio pertsonalak larriak izaten dira maiz. Honako hauek izan daitezke: min etengabea, sepsia, bizi-kalitatea murriztea, galdutako eskola-egunak, familia-bizitza etetea eta laneko produktibitatea gutxitzea [42]. Beraz, ahoko gaixotasunak prebenitu eta sustatzeko ahaleginak talde horietan egin beharko lirateke. Hala ere, badirudi Espainian txantxarraren prebalentzia murriztu egin dela garatu diren prebentzio-kanpainei esker [43].

3.2. Osasun sistemak hortzak zaintzeko aurkezten dituen mugapenak

Gure osasun-sistemak tratamenduan oinarritutako ikuspegia izaten jarraitzen du, prebentzioari edo osasunaren sustapenari garrantzi nagusia eman beharrean. Gainera, desoreka bat dago gizarteak dituen beharren eta zerbitzuen eskuragarritasunaren eta kokapenaren artean. Hau da, hortzak zaintzeko zerbitzuak sarritan gutxien behar diren lekuetan egoten dira, gehien behar diren lekuetan egon beharrean.

Bestalde, odontologiako esku-hartze gehienak pribatuak izateak tratamendua sustatzen du, prebentzioa eta pazientearen jarraipena bultzatu beharrean. Era berean, dentistak osasun-sistemako gainerako profesionalengandik isolatuta egon ohi dira, lehen mailako arretarekin eta ospitalekoekin zerikusirik izan gabe. Halaber, hortz-zerbitzuen etorkizuneko plangintza estrategikoen eza beste mugapen bat izango litzateke.

Gainera, herrialde askotan, aho-osasunaren arreta erabat integratu behar da estatuko edo erkidegoko osasun-programetan. Ahoko osasuna hobetzea oso helburu gogorra da garapen-bidean dauden herrialdeetan, baina baita

herrialde garatuetan ere, batez ere datozen urteetan biztanleria azkar zahartzen eta areagotzen ari delako [44].

3.3. **Ikuspegi prebentiboaren funtsezko ezaugarriak**

Aho-hortzetako osasunaren arloko prebentzio-ekintzak normalean banakakoak izaten dira, ingurune klinikoan, dentistaren eta pazientearen artean. Klinikoak aholkuak ematen dizkio pazienteari, sarritan oso modu paternalistan, eta azken honek entzuten dio. Dentistek askotan, konturatu gabe, mehatxuak erabiltzen dituzte pazientea beldurtzeko, txantxarrak izan ditzakeen ondorioak azalduz. Nahiz eta dentisten jokabide orokortuta ez izan, nahiko ohikoa da.

Hau da, odontologoek jakintzan jartzen dute arreta, «bizimodua» aldatzeko. Ikuspegi horrek ez dio jaramonik egiten pazientearen testuinguru zabalenari, eta ez du kontuan hartzen pazienteek zergatik izan dezaketen patologia gehiago. Hau da, zoritxarrez askotan biktimei errua leporatzen zaie, pazienteen bizi-baldintzak kontuan izan gabe.

3.4. **Osasunaren, hezkuntzaren eta prebentzio klinikoaren mugak**

Estrategia prebentiboak banaka egiten direnean, estrategia global bati jarraitu gabe, ez dira eraginkorrak ahoko osasunaren arloko desberdintasunak murrizteko. Gainera, oso garestia izan daiteke, banakotasunean jartzen baitu arreta. Halaber, prebentzioaren arrakasta epe laburrera bideratzen da, eta ez da iraunkorra denboran zehar. Osasun publikoan, epe luzeko emaitzak lortu nahi dira; beraz, erabateko aldaketa egin beharko litzateke hortzetako txantxarrari eta ahoko gainerako gaixotasunei aurrea hartzeko politiketan. Hauek portaeretan, autokontzientzian eta komunitatearen partehartzean oinarritu behar dira epe luzean arrakasta lortzeko [45, 46].

3.5. **Txantxarren egoera Euskal Autonomia Erkidegoan**

80ko hamarkadan, maila sozioekonomikoak ezartzen zuen pertsonek aho-hortzetako osasunaren arloan jasotzen zuten arreta, eta horrek ezberdintasun larriak sortzen zituen Euskal Autonomia Erkidegoan (EAE), bai hortzak zaintzeko zerbitzuak eskuratzeari dagokionez, bai osasunari berari dagokionez. Hori dela eta, 1988an EAEko haurren aho-hortzetako lehen azterketa epidemiologikoa burutu zen. Ikerketaren emaitzak kontuan izanda, Eusko Jaurlaritzak bi neurri hartu zituen: uraren fluorizazioa ezartzea eta Haurren Hortzak Zaintzeko Programa (PADI) sortzea.

Bi neurri horiek ezarrita, haurren hortzetako txantxarraren indizeak gutxituz joan dira hamarkadaz hamarkada, eta gaur egun Europan onenetakoak dira. Hala ere, maila sozioekonomiko apaleneko ikasleek hortzetako txantxar indizerik handienak aurkezten jarraitzen dute.

Hori azpimarratzea garrantzitsua da, zeren baitirudi Eusko Jaurlaritzak bi aldaketa handi egingo dituela hortz-politikan. Batetik, proposatzen du ikasleek PADI programa erabiltzeko adina handitzea. Gaur egun, 7 eta 15 urte bitarteko ikasleek programan parte hartzeko eskubidea dute, baina gobernuak 0 eta 5 bitarteko adin tartera handitu nahi du. [47]

Bestalde, kontsumo publikoko uren fluorizazioa indargabetzeko lege-aurreproiektu bat dago [48]. Legeria hori oraindik ez da indarrean jarri, hau da, momentuz EAEn uren fluorazioa ez da desagertu [49]. Onartuz gero, komenigarria litzateke herritar guztien aho-hortzetako osasunean duen eragina monitorizatzea, bereziki gizarte-klase apalenena, horiek baitira, zalantzarik gabe, orain arte neurriari onura gehien atera diotenak.

4. **ONDORIOAK**

XXI. mendean osasunaren arloan aurrerapauso handiak egin diren arren, hortzetako txantxarraren etiologia zehatza oraindik ez da konpondu. Azken bi hamarkadetan hazkunde izugarria izan da hortzetako txantxarra ulertzeko orduan. Alde horretatik, aho batez onartu da hortzetako txantxarra nahaste metabolikoa dela, eta haren etiologia organismo eragile bakar batetik haratago dagoela. Gaur egun hortzetako txantxarraren definizioek ez dute gaixotasun infekziosotzat hartzen, disbiosi-gaixotasuntzat baizik.

Jarraitzen den estrategia prebentibo indibiduala ez da eraginkorra txantxarrak sortzen dituen desberdintasunei aurre egiteko, gainera, gehienbat erabiltzen den ikuspegi prebentiboa ez da iraunkorra. Klinikoegia dela aitor daiteke, arrisku handiko taldeetara bideratua, eta ez die ahoko gaixotasunen azpian dauden kausei heltzen. Beraz, ezinbestekoa da etorkizunean ikuspegi guztiz desberdina izatea.

Azkenik, azken hamarkadetan haurren hortzetako txantxarraren adierazleak gutxitu egin dira Euskal Autonomia Erkidegoan. Hala ere, uren fluorizazioa bertan behera uzten bada eta PADIren adin-tartea zabaltzen bada, aldaketa horiek monitorizatzea oso garrantzitsua izango litzateke, horretarako ganorazko ikerketa epidemiologikoak egin behar dira, bai haurrengan bai helduengan, neurri horiek gizarte-klase ahulenetan izan dezaketen eraginari arreta berezia jarriz.

ESKER ONAK

Eskerrak eman nahi dizkiogu Paulo Alberdi Sololuceri artikulu hau hobetzeko egindako ekarpenengatik.

BIBLIOGRAFIA

[1] Selwitz, R. H., Ismail, A. I., Pitts, N. B. 2007. «Dental caries». Lancet, **369**, 51-59.

[2] Kassebaum, N. J., Smith, A. G. C., Bernabé, E., Fleming, T. D., Reynolds, A. E., Vos, T., Murray, C. J. L., Marcenes, W., Abyu, G. Y., Alsharif, U., Asayesh, H., Benzian, H., Dandona, L., Dandona, R., Kasaeian, A., Khader, Y. S., Khang, Y. H., Kokubo, Y., Kotsakis, G. A., Lalloo, R., Misganaw, A., Montero, P., Nourzadeh, M., Pinho, C., Qorbani, M., Blancas, M. J. R., Sawhney, M., Steiner, C., Traebert, J., Tyrovolas, S., Ukwaja, K. N., Vollset, S. E., Yonemoto, N. 2017. «Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors». *Journal of Dental Research,* **96**, 380-387.

[3] Bernabe, E., Marcenes, W., Hernandez, C. R., Bailey, J., Abreu, L. G., Alipour, V., Amini, S., Arabloo, J., Arefi, Z., Arora, A., Ayanore, M. A., Bärnighausen, T. W., Bijani, A., Cho, D. Y., Chu, D. T., Crowe, C. S., Demoz, G. T., Demsie, D. G., Dibaji Forooshani, Z. S., Du, M., el Tantawi, M., Fischer, F., Folayan, M. O., Futran, N. D., Geramo, Y. C. D., Haj-Mirzaian, A., Hariyani, N., Hasanzadeh, A., Hassanipour, S., Hay, S. I., Hole, M. K., Hostiuc, S., Ilic, M. D., James, S. L., Kalhor, R., Kemmer, L., Keramati, M., Khader, Y. S., Kisa, S., Kisa, A., Koyanagi, A., Lalloo, R., le Nguyen, Q., London, S. D., Manohar, N. D., Massenburg, B. B., Mathur, M. R., Meles, H. G., Mestrovic, T., Mohammadian-Hafshejani, A., Mohammadpourhodki, R., Mokdad, A. H., Morrison, S. D., Nazari, J., Nguyen, T. H., Nguyen, C. T., Nixon, M. R., Olagunju, T. O., Pakshir, K., Pathak, M., Rabiee, N., Rafiei, A., Ramezanzadeh, K., Rios-Blancas, M. J., Roro, E. M., Sabour, S., Samy, A. M., Sawhney, M., Schwendicke, F., Shaahmadi, F., Shaikh, M. A., Stein, C., Tovani-Palone, M. R., Tran, B. X., Unnikrishnan, B., Vu, G. T., Vukovic, A., Warouw, T. S. S., Zaidi, Z., Zhang, Z. J., Kassebaum, N. J. 2020. «Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study». *Journal of Dental Research,* **99**, 362-373.

[4] Gest, H. 2004. «The discovery of microorganisms by Robert Hooke and Antoni Van Leeuwenhoek, fellows of the Royal Society». *Notes and records of the Royal Society of London,* **58**, 187-201.

[5] Kalachanis, K., Michailidis, I. E. 2015. «The Hippocratic View on Humors and Human Temperament». *European Journal of Social Behaviour,* **2**, 1-5.

[6] Stewart, A. 1878. «Cause of Dental Caries». *The American Journal of Dental Science,* **11**, 471-472.

[7] Ebert, L. R. 1880. «Dental Caries». *The American Journal of Dental Science,* **14**, 68.

[8] SUDDICK, R. P., HARRIS, N. O. 1990. «Historical perspectives of oral biology: a series». *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine,* **1**, 135-151.

[9] KOCH, R. 1890. «Verber Bakteriologische Forschung». Verhandlungen des X. Internationalen Medizinischen Kongresses 35-47.

[10] MILLER, W. D. 1890. The Micro-Organisms of the Human Mouth: The Local and General Diseases Which Are Caused by Them. The S.S. White Dental MFG. CO., Philadelphia.

[11] CLARKE, J. K. 1924. «On the bacterial factor in the aetiology of dental caries». *British Journal of Experimental Pathology,* **5**, 141.

[12] LOESCHE, W. J. 1979. «Clinical and Microbiological Aspects of Chemotherapeutic Agents Used According to the Specific Plaque Hypothesis». *Journal of Dental Research,* **58**, 2404-2412.

[13] LOESCHE, W. J. 1976. «Chemotherapy of dental plaque infections». *Oral Sciences Reviews,* **9**, 65-107.

[14] LOESCHE, W. J., GRENIER, E. 1976. «Detection of Streptococcus mutans in plaque samples by the direct fluorescent antibody test». *Journal of Dental Research,* **55**, 87-93.

[15] FITZGERALD, R. J., KEYES, P. H. 1960. «Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster». *The Journal of the American Dental Association,* **61**, 9-19.

[16] COSTA, S., ADELARIO, A., VASCONCELOS, M., NOGUEIRA, M. H., ABREU, G. 2012. «Modelos Explicativos da Cárie Dentária: Do Organicista ao Ecossistêmico Explanatory Models for Dental Caries: From the Organismic to Ecosystemic Model». *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada,* **12**, 285-291.

[17] NEWBRUN, E. 1977. Current Concepts of Caries Etiology. Williams & Wilkins, Chicago.

[18] BACA-GARCÍA, P., BACA-GARCÍA, A., MAESTRE-VERA, J. R. 2002. Microbiología Oral. Mc Graw-Hill, Madrid.

[19] MARSH, P. D. 1994. «Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease». *Advances in Dental Research,* **8**, 263-271.

[20] KLEINBERG, I. 2002. «A Mixed-bacteria Ecological Approach to Understanding the Role of the Oral Bacteria in Dental Caries Causation: an Alternative to Streptococcus mutans and the Specific-plaque Hypothesis». *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine,* **13**, 108-125.

[21] MARSH, P. D. 2003. «Are dental diseases examples of ecological catastrophes?». *Microbiology (Reading, England),* **149**, 279-294.

[22] ROSIER, B. T., JAGER, M. DE, ZAURA, E., KROM, B. P. 2014. «Historical and contemporary hypotheses on the development of oral diseases: are we there yet?». *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology,* **4**.

[23] GUSTAFSSON, B. E., QUENSEL, C. E., LANKE, L. S., LUNDQVIST, C., GRAHNEN, H., BONOW, B. E., KRASSE, B. 1954. «The Vipeholm dental caries study; the effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years». *Acta Odontologica Scandinavica,* **11**, 232-264.

[24] Fejerskov, O., Manji, F. 1990. Risk Assessment in Dental Caries. University of North Caroline, Chapel Hill.

[25] Dahlgren, G., Whitehead, M. 1991. «Policies and strategies to promote social equity in health. Stockholm, Sweden: Institute for Future». Studies.

[26] Schwendicke, F., Dörfer, C. E., Schlattmann, P., Page, L. F., Thomson, W. M., Paris, S. 2015. «Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta-analysis». *Journal of Dental Research,* **94**, 10-18.

[27] Costa, S. M., Martins, C. C., Pinto, M. Q. C., Vasconcelos, M., Abreu, M. H. N. G. 2018. «Socioeconomic Factors and Caries in People between 19 and 60 Years of Age: An Update of a Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies». *International Journal of Environmental Research and Public Health,* **15**, doi: 10.3390/ijerph15081775.

[28] Klinge, B., Norlund, A. 2005. «A socio-economic perspective on periodontal diseases: a systematic review». *Journal of Clinical Periodontology,* **32**, 314-325.

[29] Mathur, S., Conway, D. I., Worlledge-Andrew, H., Macpherson, L. M. D., Ross, A. J. 2015. «Assessment and prevention of behavioural and social risk factors associated with oral cancer: protocol for a systematic review of clinical guidelines and systematic reviews to inform Primary Care dental professionals». *Systematic Reviews,* **4**, doi: 10.1186/s13643-015-0169-1.

[30] Poulton, R., Caspi, A., Milne, B. J., Thomson, W. M., Taylor, A., Sears, M. R., Moffitt, T. E. 2002. «Association between children's experience of socioeconomic disadvantage and adult health: A life-course study». *Lancet,* **360**, 1640-1645.

[31] Peres, M. A., Thomson, W. M., Peres, K. G., Gigante, D. P., Horta, B. L., Broadbent, J. M., Poulton, R. 2011. «Challenges in comparing the methods and findings of cohort studies of oral health: the Dunedin (New Zealand) and Pelotas (Brazil) studies». *Australian and New Zealand Journal of Public Health,* **35**, 549-556.

[32] Silveira Schuch, H., Venâncio Fernandes Dantas, R., Menezes Seerig, L., S. Santos, I., Matijasevich, A., J.D. Barros, A., Glazer Peres, K., Peres, M. A., Demarco, F. F. 2021. «Socioeconomic inequalities explain the association between source of drinking water and dental caries in primary dentition». *Journal of Dentistry,* **106**, 103-584.

[33] Daly, B., Newton, T., Batchelor, P., Jones, K. 2010. «Oral health care needs and oral health-related quality of life (OHIP-14) in homeless people». *Community Dentistry and oral Epidemiology,* **38**, 136-144.

[34] Parker, E. J., Jamieson, L. M., Broughton, J., Albino, J., Lawrence, H. P., Roberts-Thomson, K. 2010. «The oral health of Indigenous children: a review of four nations». *Journal of Paediatrics and Child Health,* **46**, 483-486.

[35] Watt, R. G., Venturelli, R., Daly, B. 2019. «Understanding and tackling oral health inequalities in vulnerable adult populations: from the margins to the mainstream». *British Dental Journal* 2019 *227:1*, **227**, 49-54.

[36] Hajishengallis, G., Darveau, R. P., Curtis, M. A. 2012. «The Keystone Pathogen Hypothesis». *Nature Reviews Microbiology,* **10**, 717-725.

[37] Krasse, B. 2001. «The Vipeholm Dental Caries Study: Recollections and Reflections 50 Years Later.». *Journal of Dental Research,* **80**, 1785-1788.

[38] Bretz, W. A., Corby, P., Schork, N., Hart, T. C. 2003. «Evidence of a contribution of genetic factors to dental caries risk». *Journal of Evidence Based Dental Practice,* **3**, 185-189.

[39] Patel, M. 2019. «Dental caries vaccine: are we there yet?». *Letters in Applied Microbiology,* doi: 10.1111/lam.13218.

[40] Hajishengallis, G., Lamont, R. J. 2014. «Breaking bad: Manipulation of the host response by Porphyromonas gingivalis». *European Journal of Immunology,* **44**, 328-338.

[41] Hajishengallis, G., Lamont, R. J., Hajishengallis, G., Lamont, R. J. 2012. «Beyond the red complex and into more complexity: the polymicrobial synergy and dysbiosis (PSD) model of periodontal disease etiology». *Molecular Oral Microbiology,* **27**, 409-419.

[42] Peres, M. A., Macpherson, L. M. D., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R., Listl, S., Celeste, R. K., Guarnizo-Herreño, C. C., Kearns, C., Benzian, H., Allison, P., Watt, R. G. 2019. «Oral diseases: a global public health challenge». *Lancet,* **394**, 249-260.

[43] Bravo Pérez, M., Almerich Silla, J., Canorea Díaz, E., Casals Peidró, E., Cortés Marticorena, F., Expósito Delgado, A., Gómez Santos, G., Hidalgo Olivares, G., Lamas Oliveira, M., Martínez Beneyto, Y., Monge Tàpies, M., Montiel Company, J., Navarro Moreno, M., Otero Casal, M., Sainz Ruiz, C., Trullols Casas, M. 2020. «Encuesta de Salud Oral en España 2020». *Revista del Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España,* **25**, 7-35.

[44] Kandelman, D., Arpin, S., Baez, R. J., Baehni, P. C., Petersen, P. E. 2012. «Oral health care systems in developing and developed countries». *Periodontology 2000,* **60**, 98-109.

[45] Xiang, B., Wong, H. M., Perfecto, A. P., McGrath, C. P. J. 2020. «The effectiveness of behavioral interventions to improve oral health in adolescents at different periods of follow-up: A systematic review and meta-analysis». *Patient Education and Counseling,* **103**, 725-733.

[46] Tsai, C., Raphael, S., Agnew, C., Mcdonald, G., Irving, M. 2020. «Community Dent Oral Epidemiol Health promotion interventions to improve oral health of adolescents: A systematic review and meta-analysis», doi: 10.1111/cdoe.12567.

[47] Eusko Jaurlaritza. Osakidetzak profil profesional berriak sartuko ditu lehen mailako arretan, euskal herritarren aho-hortzetako arreta areagotzeko, https://www.euskadi.eus/eusko-jaurlaritza/-/albistea/2022/osakidetzak-profil-profesional-berriak-sartuko-ditu-lehen-mailako-arretan-euskal-herritarren-aho-hortzetako-arreta-areagotzeko/ (eguneratze-data: 2023ko apirila).

[48] LEGEGUNEA. Dekretua, 2021(e)ko XXaren XX(a), kontsumo publikoko uraren fluorazioari buruzko martxoaren 1eko 49/1988 Dekretua indargabetzen duena, https://www.legegunea.euskadi.eus/eu/eli/-/garrantzi-juridikoko-dokumentazioa/dekretua-2021-e-ko-xxaren-xx-a-kontsumo-publikoko-uraren-fluorazioari-buruzko-martxoaren-1eko-49/1988-dekretua-indargabetzen-duena/ (eguneratze-data: 2023ko apirila).

[49] EUSKO JAURLARITZA. Kontsumitzaileentzako informazioa - Uren fluorazioa, https://www.euskadi.eus/informazioa/kontsumitzaileentzako-informazioa-uren-fluorazioa/web01-a3aguas/eu/ (eguneratze-data: 2023ko apirila).