



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

MEDIKUNTZA  
ETA ERIZAINNTZA  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE MEDICINA  
Y ENFERMERÍA

Gratu Amaierako Lana

Medikuntzako Gradua

# Faktore meteorologikoen eta araknoide azpiko hemorragiaren agerpenaren arteko harremana

Egilea:

Amaia Herrarte Balluerka

Zuzendaria:

Maite Martinez Zabaleta

© 2022 Amaia Herrarte Balluerka

Donostia, 2022ko apirilaren 26a



## ESKERTZAK

Gradu amaierako lan honekin etapa luze, gogor baina oso polit bati amaiera emateko unea iritsi da. Beti gustuko izan dut neurologia, Medikuntzako gradua ikasten hasi aurretik neurologiaren inguruko jakin min handia izan dut beti eta gradu amaierako lana horren interesgarria eta konplexua iruditzen zaidan espezialitate honen inguruan egitea plazer bat izan da. Beraz, hain gustuko dudan arlo honen inguruan lan egiteko aukera emateagatik eskerrak ematea baino ez dut.

Batetik, Maite Martinez Zabaleta neurologoari nire tutorea izatea onartzeagatik, oso interesgarria suertatu zaidan gaia proposatu izanagatik eta lan honetan bidelagun izateagatik eskerrak eman nahi dizkiot. Gainera, berari esker tutore ofizialak izan ez diren baina lan honetan asko lagundu nauten beste bi pertsonekin batera jarduteko aukera izan dut. Lehena, Felix Gonzalez neurologoa izan da, honi ikerketa egiteko datu basea eskaintzeagatik eta helburuak definitzen laguntzeagatik eskerrak eman nahi dizkiot. Bigarrena, Patricia de la Riva neurologoa izan da, berari izugarri eskertu nahi diot estatistikari dagokionez eskaini didan laguntza, eman dizkidan ezagutzak, edozein zalantzaren aurrean laguntzeko prest egon izana eta oso baliagarriak suertatu zaizkidan irizpideak eta iradokizunak helarazi izana.

Gradu amaierako lan honekin asko ikasi dudala onartu beharra dut. Izan ere, gaiaren inguruko ezagutza eskuratzeaz gain, estatistikaren eta programa estatistikoen inguruko ezagutza berriak garatu ditut eta argi daukat etorkizunean ikerketa gehiago egin nahi izatekotan oso lagungarriak egingo zaizkidala.

Beraz, Maite, Felix eta Patriciari eskertu nahi diet niregan konfiantza izateagatik eta nirekin lankideak izango balira bezala jarduteagatik.

Bestalde, sei urte hauetan zehar nire alboan egon diren guztiei ere eskerrak eman nahi dizkiet. Ez dira urte errazak izan, baina maite dudan jendeaz inguratuta egoteak eta maite dudan jendeak ni babestu edo sostengatzeak asko lagundu dit.

Azkenik, Medikuntzako gradu honetan zehar egindako lagun onei ere eskerrak eman nahi dizkiet, haiei esker sei urte hauek izugarri onak izan baitira eta bizi ditugun oroitzapen onenekin gelditzen bainaiz.

## AURKIBIDEA

1	SARRERA .....	1
1.1	IKTUSA. KONTZEPTU OROKORRAK .....	1
1.2	EPIDEMIOLOGIA .....	2
1.3	HSAREN ETIOLOGIA .....	2
1.4	ANEURISMEN SORRERA/FISIOPATOLOGIA .....	3
1.5	ARRISKU FAKTOREAK .....	4
1.5.1	Aneurismaren sorreraren arrisku faktoreak.....	4
1.5.2	Aneurismaren hausturaren arrisku faktoreak .....	5
1.5.3	HSAREN arrisku faktoreak .....	5
1.6	KLINIKA ETA LARRITASUN ESKALAK.....	6
1.7	DIAGNOSTIKOA.....	7
1.8	ABIARAZLEAK.....	8
1.8.1	Abiarazle ezagunak .....	8
1.8.2	Faktore meteorologikoak .....	8
2	HELBURUAK .....	11
3	METODOLOGIA .....	12
3.1	IKERKETA DISEINUA .....	12
3.2	IKERTUTAKO POPULAZIOA .....	12
3.3	IKERKETA PROTOKOLOA .....	13
3.4	ANALISI ESTATISTIKOAK.....	15
4	EMAITZAK.....	17
4.1	AZTERTUTAKO LAGINA .....	17
4.2	PAZIENTEEN EZAUGARRI OROKORRAK .....	18

4.3	FAKTORE METEOROLOGIKOEN EZAUGARRIAK.....	19
4.4	FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA AGERPENAREN ARTEKO ERLAZIOA.....	21
4.5	FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA MOTA EZBERDINEN AGERPENAREN ARTEKO ERLAZIOA .....	23
4.5.1	HSA kasuak urtaroaren arabera, HSA mota ezberdinak kontuan hartuz	
	26	
4.6	FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA-RI DAGOKION LARRITASUNAREN ARTEKO ERLAZIOA .....	29
5	EZTABAIDA.....	32
6	ONDORIOAK .....	35
7	BIBLIOGRAFIA .....	36
	ERANSKINAK.....	40
1	1. ERANSKINA. IKERKUNTZARAKO KOMITE ETIKOAREN ONESPENA	
	40	
2	2. ERANSKINA. INFORMAZIO METEOROLOGIKOAREN ESKAERA....	41

# 1 SARRERA

## 1.1 IKTUSA. KONTZEPTU OROKORRAK

Iktusaren definizioa, Munduko Osasun Erakundearen arabera, ondorengo da: konpromiso neurologiko fokala eragiten duten sintoma eta zeinuen multzoa; bat bateko hasiera duena; heriotza eragin dezakeena edo 24 ordu baino gehiago iraun dezakeena; eta etiologia baskularra duena (1).

Iktusaren prebalentzia, morbiditate eta mortalitate handiko gaitza da eta alda daitezkeen arrisku faktore jakinekin erlazionatzen da. InterStroke entsegu klinikoaren emaitzek iktusaren agerpenean 10 arrisku faktore baskular inplikaturik daudela eta iktus guztien %90ean eragiten dutela iradokitzen dute. Arrisku faktoreak ondorengoak dira: hipertentsio arteriala, tabakismoa, gerri-aldaka indizea, dieta ez osasuntsua, ariketa fisiko eza, DM, alkohol kontsumoa, estres psikosoziala, gaixotasun kardiakoa eta B/A1 apolipoproteinen erlazioa (1).

Iktusak 2 taldetan sailkatzen dira: iskemikoak eta hemorragikoak.

Iskemikoek %80-87 osatzen dute eta hauen jatorri ohikoenak odol hodi handien arteriosklerosia (enbolia edo tronbosia); odol hodi txikien oklusioa (lakunarra); kardioenbolismoa (fibrilazio aurikularrarekin erlazionatua); hiperkoagulabilitatea (antigorputz antifosfolipidikoen sindromea); eta arterien disezioa dira (2).

Gainontzekoak hemorragikoak dira eta talde honetan bi mota bereizten dira: garun barneko hemorragia eta araknoide azpiko hemorragia.

Garun hemorragiaren jatorri ohikoena odol hodi txikietako gaixotasun hipertentsiboa da. Beste etiologia bat garuneko angiopatia amiloidea da, odol hodian hormetan amiloide pilaketa eragiten duena, odol hodian hormak ahultzea eraginez (2).

Araknoide azpiko hemorragiaren jatorria traumatikoa edo ez traumatikoa izan daiteke. Ohikoena traumatikoa den arren (3), lan honetan berezkoa den edo traumatikoa ez den araknoide azpiko hemorragian sakonduko dugu. Azken honen jatorri nagusia aneurisma sakularren apurketa da (2).

## 1.2 EPIDEMIOLOGIA

Mundu mailan, azken bi hamarkadetan, arreta medikoan emandako hobekuntzei eta aukera terapeutikoei esker gaixotasun baskularren intzidentzia tasa orokorra, heriotza tasa eta ezintasunaren arabera doitutako urte kopurua jaitsi egin dira. Aitzitik, biztanleriaren hazkuntzaren, adinaren igoeraren, iktusaren arretan emandako hobekuntzen eta aldagarriak diren arrisku faktoreen igoeraren ondorioz iktusaren ondoren bizirauten duten paziente kopurua handitu da, karga globalaren igoera ekarriz (4).

Hemorragia subaraknoideoaren intzidentzia 10/100000 biztanle-urtekoa da. Hala ere, eremu geografikoaren arabera intzidentzia hau aldakorra da: Estatu Batuetan, Europan eta Japonian kasu gehiago dauden bitartean, Zelanda Berria, Qatarren, Txinan, Indian eta Afrika hegoaldean kasu gutxiago deskribatu dira (3). Iktus mota honen intzidentzia adinarekin handitzen da. Hala ere, intzidentzia altuena 50-60 urte bitartean ematen da eta emakumeetan ohikoagoa dela ikusi da. Aitzitik, 40 urte baino lehenago eta 60 urte baino beranduago agertzen denean gizonetan ohikoagoa da. Era berean, arraza beltzeko banakoek iktus mota hau jasateko arrisku gehiago dutela aurkitu da (3).

Iktus guztien artean hemorragia subaraknoidea (HSA) %2-5 baino ez den arren, iktusekin erlazionatutako heriotzen %25aren eragilea da. Izan ere, hemorragia mota hau jasaten duten pazienteen %50-70 lehenengo 30 egunetan hiltzen da (%20-25 ospitalera heldu aurretik eta ospitalera iristen direnen artean %40a lehen hilabetean). Gainera, bizirauten duten pazienteen %20-30ak ondorio neurologiko garrantzitsuak pairatzen ditu (3).

## 1.3 HSAREN ETIOLOGIA

Berezko araknoide azpiko hemorragiaren arrazoi nagusia (%26-85) garun barneko aneurisma baten apurketa da; gainontzeko arrazoiak zain hemorragia/hemorragia perimesentzefalikoa (%10); eta ez-ohiko arrazoiak (koagulopatiak, angiopatia amiloidea; kokaina; etab.) izanik. Hala ere %10-40ean etiologia argitu gabe geratzen da (3,5).

Aneurisma baten apurketaren arriskua bere kokapenaren, tamainaren, formaren, eta aurretiko HSA historiaren arabera da. Garun barneko aneurismak apurtzeko duen

arriskua tamainarekin handitzen da, hala ere, apurtzen diren aneurismen gehiengoa txikiak dira (1 cm baino gutxiago), aneurisma guztien %90 txikiak baitira (3).

#### **1.4 ANEURISMEN SORRERA/FISIOPATOLOGIA**

Garun barneko aneurisma bat arterien hormek jasaten duten hartutako lesioa da, non barneko lamina elastikoaren galerak eta media geruzaren etenak gune jakin bateko egiturazko endekapena eragiten duten (6). Ondorioz garun barneko arteriak dilatatzeko dira, aneurismen agerpena eraginez. Fenomeno hau biztanleriaren %3-5ean ematen da (4).

Garun barneko aneurismak sakularrak dira, aortako aneurismak eta garun kanpoko gainontzeko aneurismak ez bezala, azken hauen gehiengoa fusiformeak baitira (7).

Hala ere, paziente zehatz batzuetan aneurisma fusiformeak eta mikotikoak identifikatu daitezke (8).

Aneurisma sakularren garapenaren jatorria faktore anitzekoa da. Estres hemodinamikoak gehiegizko higadura eta barneko lamina elastikoaren haustura eragiten ditu. Era berean, odol fluxu zurrumbilotsuak odol hodiaren paretetan bibrazioa eragiten du, paretaren egiturazko nekea eraginez. Fluxu hiperdinamikoak (odol hodi kolateral anomaloen ondorioz) edo arrazoi ezberdinen ondorioz fluxu handia duten pazienteek endekapenezko aldaketak jasateko eta, ondorioz, aneurismak garatzeko aurretiko joera dute. Era berean, hipertentsioak, tabakismoak eta ehun konektiboan eragiten duten gaixotasunek endekapen prozesu honetan laguntzen dute. Bestalde, badirudi inflamazioak garun barneko aneurismen patogenian eta hazkuntzan eragiten duela (8).

Estres oxidatiboa erradikal askeen sorreraren igoeraren edo ezabapenaren murrizketaren ondorioz gertatzen den lesioa da eta hanturaren fisiopatologian garrantzitsua da, izan ere, aneurismen garapenaren hasieran ematen den disfunzio endotelialak; odol hodiaren paretetan ematen den zelula immuneen gehitzeak; eta hodiaren muskulu lisoko zelulen migrazio eta ugalketak erradikal askeen sorrera bultzatzen dute. Hauek ingurune proinflamatorio bat bultzatzen dute, lesio zelularra eraginez eta odol hodiaren endekapen, dilatazio eta haustura bultzatuz (9).



Apurtutako eta ez apurtutako aneurismen arteko alderaketa bat eginez, bietan barneko lamina elastikoaren endekapen edo gabezia agertzen dela ikusi da. Aitzitik, hautsitako aneurismen paretetan endotelio geruzaren gabezia osoa izateko aukera handiagoa dela ikusi da. Era berean, hautsitako aneurismetan hantura zantzu gehiago agertzen dira, T zelula eta makrofagoen infiltrazioaz osatuta (8).

Hemorragia perimesentzefalikoaren jatorriari dagokionez teoria ezberdinak daude (10):

Teoria bat atzeko zirkulazioan jatorria duen arteria zulatzaile baten apurketa gertatzen dela da, zeinetan HTA arrisku faktore bat den (10).

Beste teoria batek zain baten apurketa gertatzen dela iradokitzen du. Izan ere, HSA perimesentzefalikoaren hedapena mugatua izan ohi da eta hemorragia berrien agerpen tasa ere nahiko baxua izan ohi da. Honek, odolaren jatorria presio baxuko eremu batekoa izango dela pentsarazten du, hau da, zain batekoa. Kasuen bi serieetan hemorragia mota hau jasan zuten pazienteetan zainetako drenajea HSA aneurismatikoa jasan zutenen ezberdina dela ikusi da. Zehazki, Rosenthal zainak eta zain perimesentzefalikoek Galeno-ren zainean drenatu beharrean, zuzenean zain duraletan drenatzen dute, zain kongestioa pairatzeko eta hemorragia jasateko arrisku handitua izatea dakarrena. Era berean, HSA perimesentzefalikoak jasan duten beste paziente batzuek Galeno zainaren estenosiak dutela ikusi da. Azkenik, zainetako infartu kasuak eta garuneko zainetako tronbosi kasuak ere deskribatu dira HSA mota hau jasan duten pazienteetan (10).

Azken teoriak arteria basilarreko hormaren hematoma atzean egon daitekeela dio. Hau oraindik ikerketa bidean dago (10).

## **1.5 ARRISKU FAKTOREAK**

### **1.5.1 Aneurismaren sorreraren arrisku faktoreak**

Aneurismaren sorrera bultzatzen duten arrisku faktoreen artean sindrome heredagarriak ditugu; hala nola, ehun konektiboko gaixotasunak (Ehlers-Danlos eta pseudoxantoma elastikoa); giltzurrun polikistozia; 1. motako hiperaldosteronismo familiarra; eta Moyamoya sindromea (8).

Beste arrisku faktore garrantzitsu batzuk, aneurismen aurrekari familiarak izatea, emakumea izatea, eta adin aurreratua izatea dira (8).

Bestalde, tabakismoa eta hipertentsioa garun aneurismaren sorrerarako determinatzaile garrantzitsuak dira. Era berean, aortaren hertsadura duten pertsonen aneurismen garapenerako arrisku handiagoa dutela dirudi, HTA atzean egon daitezkeelarik. Gainera, estrogenoen jaitsiera aneurismen garapenarekin erlazionatu da (8).

Aitzitik, ariketa fisiko erregularra egiteak eta hiperkolesterolemiak garun aneurisma pairatzeko arriskua murriztu dezakeela dioten ikerketak daude (8).

### **1.5.2 Aneurismaren hausturaren arrisku faktoreak**

Aneurisma sakularren apurketan faktore desberdinek parte hartzen dutela ikusi da. PHASES puntuazioak aneurisma baten apurketaren aurreikusle nagusiak adina, hipertentsioa, aneurismaren tamaina, HSaren aurretiko historia eta aneurismaren kokapena direla iradokitzen du (8).

Japonian egindako kohorteko ikerketa batean garun aneurisma baten urteko apurketa %0,95ekoa zela ikusi zen (6). Ikerketa honetan tamaina handieneko aneurismak eta aurreko eta atzeko arteria komunikatzaileetan kokatzen zirenak apurketa tasa handiagoa zutela ikusi zen. Era beren, tamainaz handitzen duten aneurismek apurketa arrisku handiagoa dutela uste da (8).

Kokapenari dagokionez, ISUIA ikerketak atzeko zirkulazioko aneurismek apurketa tasa gehien zituztela, aurreko zirkulazioko aneurismek tarteko apurketa tasak zituztela; eta arteria karotideo leizetsuko aneurismek tasa txikienak zituztela ikusi zuen (8).

### **1.5.3 HSaren arrisku faktoreak**

HSA gehiengoa aneurismen apurketaren ondoriozkoa izanik, arrisku faktoreak gainjartzen direla esan daiteke (11). Arrisku faktore garrantzitsuenak hipertentsio arteriala, tabakismoa eta aurrekari familiarak izatea dira. Era berean, alkohol kontsumoa HSaren arrisku faktorea dela kontsideratzen da, eta badirudi honen arrazoia alkoholak presio arterialarengan behin behineko igoerak eragiten dituela dela (6).

Arraza desberdinetan dagoen arrisku aldakorra, arrisku faktore kardiobaskularren ezberdintasunetan oinarritzen dela pentsatzen da (3).

Bestalde, farmako sinpatikomimetikoez, metanfetaminak eta kokainak HSA arriskua handitzen dutela dirudi, batez ere, emakumeetan (11).

Bestetik, aneurismen garapenean bezala faktore hormonalak inplikaturik egon daitezkeela uste da (11). Ikusi da emakume perimenopausiko eta postmenopausikoek aneurismen sorrerarako eta HSA pairatzeko arrisku handitua dutela eta menopausia goiztiarra, beraz, arrisku handiagoarekin erlazionatzen dela, estrogenoen jaitsierak dakarren kolagenoaren murrizketagatik (6). Aitzitik, ordezkotako terapia hormonalak HSA pairatzeko babes faktorea dela ikusi da. Gainera, gainpisua eta obesitatea HSA izateko arrisku txikiagoarekin erlazionatu dira (6, 12).

## **1.6 KLINIKA ETA LARRITASUN ESKALAK**

### **Klinika**

*Buruko mina:* Agertzen den sintoma ohikoena da. Aurkezpen klasikoa bat-bateko agerpena duen buruko min larria da “inoiz jasandako buruko minik okerrena” bezala deskribatzen dena. Hainbat ikerketek ikusi zuten asaldura neurologikorik ez zuten eta bat-bateko hasierako buruko min larria izan zuten pazienteen %6ak HSA jasan zuela (13). Askotan aurkikuntza isolatu gisa agertzen da eta honen kokapena fokala edo zabaldua izan daiteke, beraz, kokapenak ez du diagnostikoan gehiegi laguntzen.

*Bestelako klinika:* Sintoma ohikoak kontzientziaren jaitsiera laburra, gorakoak eta lepoko min edo zurruntasuna dira. Aitzitik, komaren agerpena arraroa da.

Meningismoa (askotan min lunbarraz lagundua) hemorragia gertatu eta ordu batzuk beranduago gara daiteke likido zefalorakideoan pilatutako odolean dauden produktuen deskonposaketak eragiten duen meningitis aseptikoagatik.

Konbultsioak pazienteen %10 baino gutxiagotan agertzen dira, lehenengo 24 ordutan zehar, eta pronostiko txarraren adierazle dira. Bestalde, HSA bat-bateko heriotz gisa ager daiteke (13).

*Sintoma prodromikoak:* Paziente batzuk HSA gertatu baino egun edo aste batzuk lehenago bat-bateko eta indartsua den buruko mina aitortzen dute, buruko min

zentinela gisa ezagutzen dena. Honek hemorragia txiki bat (“ohartarazpen ihesa”) edo aneurismaren paretan aldaketak eman direla adieraz dezake (13).

### **Larritasun eskalak**

Paziente hauek larritasunaren arabera sailkatzeko sistema erabilienak Hunt eta Hess-ena eta Munduko Neurokirurgilarien Federazioarena (WFNS) dira. Fisher eskala HSaren ondoren basoespasmoa gertatzeko arriskua adierazten duen erakusle bat da, OTAn definitutako hemorragia patroian oinarritzen dena. Fisher eskala aldatua edo Claassen eskala, aldiz, basoespasmoaren ondorioz garuneko iskemia berantiarra gertatzeko arriskua adierazten duen indizea da (13).

Ogilvy eta Carter-ek proposatutako sistema batek pazienteak adinaren, Hunt eta Hess sisteman lortutako graduaren, Fisher eskalan lortutako graduaren, eta aneurismaren tamainaren arabera sailkatzen ditu. Sistema honek HSaren emaitzak aurreikusteaz gain, terapia jakin bat ezartzeko pazienteak zehaztasun handiagoarekin sailkatzen ditu (13).

Bestalde, Glasgow eskala ere erabiltzen da pazienteen kontzientzia mailaren inguruko informazioa lortzeko eta badirudi Glasgow eskalan puntuazio handiagoa lortzen duten pazienteek aneurismaren kirurgiaren ondoren emaitza hobek izaten dituztela, puntuazio baxuagoa dutenekin alderatuta (13).

## **1.7 DIAGNOSTIKOA**

Bat-batean agertzen den eta intentsitate handia duen buruko min baten hasteko garuneko kontrasterik gabeko OTA bat egin behar da. OTAren sentsibilitatea HSA gertatu denetik igaro den denboraren arabera da. Lehen 6 ordutan oso handia den bitartean (ia % 100), 5. garren egunean %58koa izatera hel daiteke. Era berean, HSaren bolumena txikia bada OTAren sentsibilitatea murrizten da (13). OTAren emaitza negatiboa bada puntzio lunbarra gauzatu behar da derrigorrez, honen aurkikuntza klasikoak hasierako irekiera presio altua, lehenengo hoditik laugarren hodira aldatzen ez den globulu gorrien kopuru handitua, eta xantokromia izanik (13).

Bien emaitza negatiboa bada eta bi frogak gertaera ondorengo 2 asteko tartean egin badira, HSA bazter daiteke. Aldiz, 2 aste baino gehiago igaro badira buruko minaren

hasiera eman zenetik proba gehiago egin behar dira, zehazki, OTA bidezko angiografia ez inbasiboa edo RM bidezko angiografia (13).

## **1.8 ABIARAZLEAK**

### **1.8.1 Abiarazle ezagunak**

Esfortzu fisikoak HSA prezipita dezakeela ikusi da, presio arterialaren igoera akutuaren ondorioz. Bestalde, kafeinaren eta koka kolaren kontsumoak; haserre akutuak eta esfortzu sexualak abiarazle gisa jardun dezakete (11). Era berean, beldurra, sabelustutzeko esfortzua eta mukiak kentzea, HSAren faktore abiarazleak izan daitezkeela dirudi (6, 14).

Bestalde, klimak edo faktore meteorologikoek aneurisma baten apurketan faktore abiarazle gisa jarduten duten eztabaidagarria da, faktore meteorologikoen eraginaren inguruko ikerketa anitz egin diren arren oraindik ez baitago ondorio argi edo sendorik (7). Gure lana aldagai horietan oinarrituko denez, hurrengo atalean abiarazle horien inguruan egin diren ikerketen berri ematen saiatuko gara.

### **1.8.2 Faktore meteorologikoak**

Faktore meteorologikoak abiarazle gisa jarduten duten ikusteko ikerketek emaitza desberdinak erakutsi dituzte, izan ere, badirudi, geografiaren arabera, ezaugarri klimatologikoen arabera eta ikerketa egiteko erabili den diseinuaren arabera ateratzen diren ondorioak desberdinak direla. (15).

JiangXi-n (Txinan) berriki egindako zentro-anitzeko ikerketa erretrospektibo batean hemorragia subaraknoideoaren intzidentzia urtaroaren arabera aldatzen zela ikusi zen, zehazki, neguan (urtarrila eta otsaila) udan (uztaila) baino handiagoa zela ikusi zen. Horretaz gain, eguneroko batz besteko tenperatura altuago eta baxuagoak eta presio atmosferiko altuagoa HSAren intzidentzia tasa handiagorekin erlazionatu ziren (15).

Fuzhoun-en (Txinan) egindako ikerketa batean ere tenperatura baxuak eta presio atmosferiko altuak HSAren garapenarekin erlazionatzen zirela ikusi zen. Gainera, neguan (abendua) eta udaberrian (martxoa), iktusa pairatzeko bi gailurrak eman ziren (16). Network-eko (“Nueva Jersey”) ospitale unibertsitarioan egindako ikerketa batean ere, presio atmosferiko altuaren eta HSAren agerpenaren arteko erlazio estatistikoki

esanguratsua agertu zen eta Herbeheretan 2000-2015 urteen bitartean egindako behaketa-kohorte batean ondorio berera iritsi ziren (17). Estatu Batuetan (Baltimoreko Johns Hopkins ospitalean) egindako beste ikerketa erretrospektibo batean egun batean emandako tenperaturaren jaitsiera zein egunean zeharreko tenperatura baxuagoak HSAREN intzidentziaren igoerarekin erlazionatzen zirela eta erlazio hau udazkenean gailendu zela ikusi zen, tenperaturaren jaitsieraren trantsizioa eman zenean, hain zuzen ere (18).

Bestalde, Estatu Batuetako ikerketa erretrospektibo batean (2001-2010) eguzki izpien murrizketa garun barneko aneurismaren apurketarekin erlazionatzen zela ondorioztatu zuten (19).

Dena den, beste ikerketa batzuek ez dute HSAREN eta faktore meteorologikoen arteko erlazioirik ikusi. Honela, Alikanteko Ospitale Unibertsitarioko Neurokirurgiako zerbitzuan egindako HSA espontaneoaren inguruko ikerketan presio atmosferikoen aldaketak ez ziren HSAREN intzidentziaren igoerarekin erlazionatu. Era berean, ez zen erlazioirik aurkitu HSA kasuen eta tenperatura eta hezetasunaren artean (20). Halaber, Suitzan eta Korean egindako beste ikerketa batzuetan ere ez da erlazioirik aurkitu faktore hauen eta HSA agerpenaren artean (21,22).

Orain arte aipatu diren ikerketa guzti hauekin atera daitekeen ondorio nagusia da faktore meteorologiko hauetan gehiago ikertu behar dela. Izan ere, ikerketa batzuek faktore meteorologikoen HSAREN agerpenean eragin dezaketela dioten arren, beste batzuek ez dute honelako emaitzarik lortu.

Laburbilduz esan dezakegu, berezko araknoide azpiko hemorragiaren jatorri nagusia garun barneko aneurismaren apurketa dela. Apurketa honen eta HSAREN agerpenean lagundu dezaketen abiarazle batzuek argi dauden arren, beste abiarazle batzuen inguruan ezagutza falta dago. Azken hauen artean aldagai meteorologikoak aipa ditzakegu.

Apurketa honen faktore abiarazleetan gehiago sakontzea da lan honen helburu nagusia. Eta zehazki, tenperaturaren jaitsierak, presio atmosferikoaren igoerak eta intsolazioak gure inguruan eta gure pazienteengan HSAREN abiarazle gisa jarduten duten ikusi nahi izan dugu. Era berean, HSA kasuen eta urtaroen artean harremanik dagoen ikusi nahi izan da.



## 2 HELBURUAK

- **Helburu nagusia:**

Aldagai meteorologikoez dituzten aldaketek HSAREN abiarazle izan daitezkeen eta HSAREN agerpenarekin harremana izan dezaketen ikertu nahi da. Horien artean:

- Presio atmosferikoa: Presio atmosferiko altuek eta baxuek HSAN eraginik duten eta, izatekotan, nola eragiten duten.
- Temperatura:
  - Gehieneko temperatura, gutxieneko temperatura eta batz besteko temperatura desberdintasunek nola eragiten duten.
  - Egun batetik besterako temperatura aldaketak HSA abiarazle izan daitezkeen: zehazki, gehieneko temperatura, gutxieneko temperatura eta batz besteko temperatura aldaketak.
- Intsolazioa: Egun bakoitzean egondako eguzki orduak HSAREKIN erlaziorik duten.

- **2. mailako helburuak:**

- Urtaroaren arabera HSAREN intzidentzia tasa aldatzen den ere ikusi nahi da, urtaro bakoitzean bi motatako HSAEN (aneurismatikoa eta perimesentzefalikoa) intzidentzia tasa modu independentean ere aztertuz.
- Faktore meteorologiko hauek aneurismaren apurketaren ondoriozko HSAN eta aneurismaren apurketan jatorririk ez duen HSAN (hemorragia subaraknoideo perimesentzefalikoan) izan dezaketen eragina aztertu nahi da. Izan ere, HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa gertatzeko fisiopatologia desberdina izanik, aldagai hauek HSA mota bakoitzean modu ezberdinean eragin dezaketela pentsa daiteke.
- Faktore meteorologikoak HSAREN aurkezpen larritasunarekin erlazionatzen diren aztertu nahi da.



### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 IKERKETA DISEINUA**

Lan hau egiteko erabilitako ikerketa diseinua atzera begirako behaketa kohorte ikerketa da, zehazki, 2016ko ekainetik 2020eko abendura bitartean HSA pairatu duten eta Donostiako ospitalean ingresatu diren pazienteen atzera begirako kohorte ikerketa.

#### **3.2 IKERTUTAKO POPULAZIOA**

Ikertutako populazioa 2016ko ekainetik 2020eko abendura bitartean berezko HSAgatik Donostiako ospitalean ingresatutako pazienteak izan dira. Paziente hauek ikerketan sartu ahal izateko barneratze eta kanporatze irizpide batzuk bete behar izan dituzte:

- Barneratze irizpideak:
  - HSAren diagnostikoa OTA bidezkoa izatea.
  - Pazientea adin nagusikoa izatea, hau da, gutxienez 18 urte izatea.
  - Berezkoa den HSA izatea, honen barnean, aneurismaren apurketaren ondoriozko HSAak eta perimesentzefalikoak diren HSAk egonik.
- Kanporatze irizpideak:
  - HSA ordenagailuzko tomografia axialaren bidez ikusi ez izana.
  - Adin nagusikoa ez izatea.
  - Hemorragia gertatu zen momentuko informaziorik ez izatea.
  - HSA traumatikoa/ez berezkoa izatea.
  - Beste kausen ondoriozko HSA izatea.
    - Arteria zainetako malformazioak eta fistulak
    - Garuneko neoplasiak
    - Baskulitisa
    - Droga sinpatikomimetikoak
    - Angiopatia amiloideak
    - Fluxu aneurismak

### 3.3 IKERKETA PROTOKOLOA

Donostiako Ospitale Unibertsitarioan 2016ko ekainetik 2020eko abendura bitartean HSAgatik ingresatutako eta barneratze eta kanporatze irizpideak betetzen dituzten pazienteekin sortutako datu basea erabili da ikerketa egiteko. Datu base honetako informazioa modu anonimoan jasota dago, hau da, ez dakigu zeintzuk diren ikertutako pazienteak, baina bai haien ezaugarriak. Ikerketa hau aurrera eramateko Ikerkuntzarako Komite Etikoaren oniritzia lortu da (**1. ERANSKINA**).

Bestalde, informazio meteorologikoa eskuratzeko AEMet-ekin (Estatuko Meteorologiako Agentziarekin) harremanetan jarri gara. 2016-2021 bitarteko eguneroko meteorologiari buruzko datuak eskuratzeko eskaera egin dugu (**2. ERANSKINA**). Hala ere, pazienteei dagokien gure datu basea 2016-2020 bitartekoa zenez, urte horietako datu meteorologikoekin lan egin dugu. Zehazki, ondorengo datuak eskatu eta lortu dira:

- Egun bakoitzeko tenperaturak: Bataz besteko tenperatura, gehieneko tenperatura eta gutxieneko tenperatura. Tenperaturari buruzko informazioa gradu Celsius-etako dezimetan helarazi digute.  
Gerora, gehieneko, gutxieneko eta bataz besteko tenperatura aldaketak Excel bidez kalkulatu dira, HSA jasan baino egun bat lehenagoko tenperaturari egunean bertako tenperatura kenduz.
- Egun bakoitzeko presio atmosferikoak: Gehieneko presio atmosferikoa eta gutxieneko presio atmosferikoa. Presio atmosferikoaren inguruko informazioa hektopascaletako dezimetan helarazi digute.
- Egun bakoitzeko intsolazioa, hau da, egun bakoitzean izandako eguzki orduak. Intsolazioari buruzko informazioa orduko dezimetan helarazi digute.

Informazio hau, Gipuzkoako estazio meteorologiko ezberdinetan jasotakoa da. Presioaren eta intsolazioaren inguruko informazioa Hondarribian jasotakoa izan da eta tenperaturen inguruko informazioa, aldiz, Irunen.

Bestalde, faktore meteorologikoez gain, HSA intzidentziak urtaroeekin harremana duen jakiteko aipatutako egun bakoitzari dagokion urtaroa esleitu zaio. Negua abenduaren 21etik martxoaren 20ra dela kontsideratu da; udaberria martxoaren 21etik ekainaren 21era; uda ekainaren 22tik irailaren 23ra eta udazkena irailaren 24etik abenduaren

20ra. Horrela, 2016-2020 bitartean HSA kasuak urtaroaren arabera aldatzen diren aztertu da eta era berean, urte bakoitzean ere urtaroaren arabera HSA kasuen banaketa ikertu da. Aipagarria da 2016 urtean neguari dagozkion 9 egun besterik ez ditugula eta beraz, 9 egun hauetako datuak, 2017ko neguaren barruan aztertu dira.

Xehetasunez deskribatutako aldagai meteorologiko hauekin batera, datu basea osatzen duten pazienteetan kontuan hartutako aldagai demografikoak eta aurrekari pertsonalak; HSA uneko klinika; larritasuna ebaluatzeko erabilitako eskalak; pazienteei egin zaizkien froga osagarrietako datuak; pazienteek izan dituzten konplikazioak; eta HSA ezaugarriak **1. Taulan** aurkezten dira.

**1. Taula. Datu basean jasotako aldagai deskriptiboak.**

<b>Aldagai demografikoak eta aurrekari pertsonalak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sexua</li> <li>-Adina</li> <li>-Toxikoen kontsumoa: Tabakoa eta alkohola</li> <li>-Arrisku kardiobaskularreko faktoreak: HTA, DM, DLP</li> <li>-Gaixotasun medikoak: Giltzurrun polikistosisia eta zefalea</li> </ul>
<b>HSA uneko klinika</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Zefalea zentinelak</li> <li>-Bestelako klinika</li> </ul>
<b>Larritasun eskalak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hunt eta Hess-en eskala</li> <li>-WFNS eskala</li> <li>-Fisher eskala</li> <li>-Glasgow eskala</li> </ul>
<b>Froga osagarrietako datuak eta konplikazioak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-AngioTAC eta likido zefalorrakideoko datuak</li> <li>-Arteriografiarik burutu den</li> <li>-HSA izan ondoren hidrozealia pairatu duten.</li> <li>-Behin behineko edo behin betiko drenaje baten beharra izan duten</li> <li>-Kronektomiarik egin zaien</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>HSA ezaugarriak</b></p>	<p>-HSA mota: perimesentzefalikoa edo aneurismatikoa</p> <p>-Aneurismaren kokapena</p>
<p style="text-align: center;"><b>Faktore meteorologikoak</b></p>	<p>-Bataz besteko, gehieneko eta gutxieneko tenperaturak</p> <p>-Gehieneko eta gutxieneko presio atmosferikoak</p> <p>-Intsolazioa</p>

### 3.4 ANALISI ESTADISTIKOAK

Analisi estatistikoak egiteko erabili den programa IBM SPSS Statistics 21. bertsioa izan da.

Analisia zati desberdinetan banatu da.

**Lehen zatiaren helburua** aldagai meteorologikoen HSArekin erlazioa izan duten aztertzea izan da. Horretarako HSA kasuak egon diren egunen eta egon ez diren egunen faktore meteorologikoak alderatu dira, ezberdintasunik izan den aztertzeke. Zati honetan ere, urtaro desberdinen eta HSAren gertakarien artean erlazioa dagoen ikusi nahi izan da. Horretarako, batetik, 2016-2020 urte bitartean urtaro bakoitzean HSA kasuak aztertu dira; eta bestetik, urte bakoitzeko urtaro bakoitzean HSA kasuak aztertu dira, ikerketa zehatzagoa egiteko asmoz.

**Bigarren zatiaren helburua** aldagai klimatologiko hauek HSA mota desberdinekin erlazioa ote duten ikustea izan da, mota bakoitza gertatu den egunetan faktore meteorologikoak alderatuz. Zehazki, HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa konparatu dira. Aipatu beharra dago HSA gertatu den egun guztietatik, lau egunetan HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa biak eman direla eta analisi estatistikoak egiteko garaian lau egun hauetako kasuak HSA perimesentzefaliko gisa kontsideratu direla. Honela, HSA eman den 160 egunetatik 124 HSA aneurismatiko gisa sailkatu dira eta 36 HSA perimesentzefaliko gisa.

**Hirugarren zatiaren helburua** faktore meteorologiko hauek HSAren larritasunarekin erlazioa duten aztertzea izan da. Horretarako HSA larria gertatu den egunen eta ez larria gertatu den egunen faktore meteorologikoak alderatu dira. Paziente hauen

larritasuna ebaluatzeko erabili dugun eskala Glasgow eskala izan da. Glasgow eskalan pazienteek izan duten bataz bestekoa kalkulatu da, 12 balioa eman duena, eta hori erabili da HSA larria eta ez larriaren arteko bereizketa egiteko. Hau kontuan hartuz, Glasgow eskalan 12 edo gutxiagoko puntuazioa zutenak HSA larri kontsideratu dira eta 12 edo gehiagoko puntuazioa zutenak HSA ez larri moduan sailkatu dira.

**Laugarren zatiaren helburua** datu basean aurkeztutako aldagai demografiko eta aurrekari pertsonal batzuk sakonago ikertzea izan da, zehazki, lan honetan HSAREN arrisku faktore nagusienak diren zenbait aldagaietan sakondu dugu, hala nola, emakumea izatea, 55 urte edo gehiago izatea, HTA izatea eta tabako erretzailea izatea. Aldagai hauek HSA larritasunarekin harremana daukaten aztertu nahi izan da.

Aldagai ezberdinak estatistika deskriptiboaren bitartez aztertu dira: aldagai kualitatibo bakoitzaren kasu kopurua (n) eta dagokion taldearekiko ehunekoa (%) zehaztu dira. Aldagai kuantitatiboetan, aldiz, talde bakoitzeko bataz bestekoa (BB) eta desbiderapen estandarra (DE) kalkulatu dira.

Aipatutako erlazioak aztertzeko, *ji*-karratua erabili da aldagai kualitatiboen kasuan eta Student-en *t* analisisa banaketa normala jarraitzen duten aldagai kuantitatiboen kasuan.

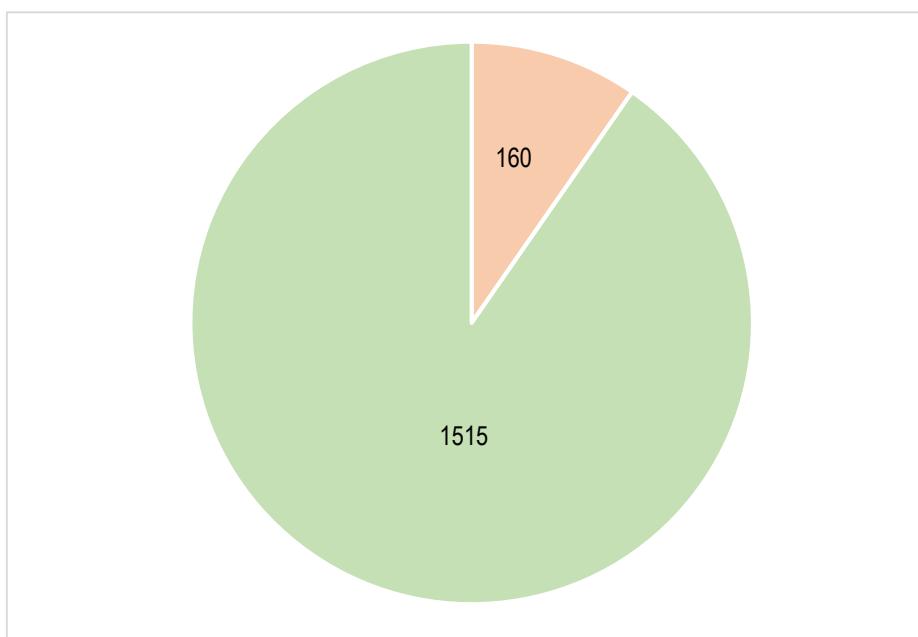
Esangura estatistikoa  $p < 0.05$  neurrian ezarri da.

## 4 EMAITZAK

### 4.1 AZTERTUTAKO LAGINA

Aztertutako egunak 1675 izan dira. 1515 egunetan (%90,4) ez da HSAririk erregistratu eta 160 egunetan, aldiz, HSA kasuak (%9,6) erregistratu dira. 160 egun horien 8 egunetan 2 HSA kasu deskribatu dira; egun batean 3 HSA kasu eta beste egun batean 4 HSA kasu; gainontzeko egunetan, hau da, 150 egunetan kasu bakarra eman da; guztira 173 kasu deskribatu direlarik. Hala ere, analisi estatistikoa egiteko HSA egunak izan dira kontuan hartu direnak. Datu hauek **1. Irudian** adierazita daude.

1. Irudia. Ikerketa egun guztietatik HSA kasuak egon ez diren eta HSA kasuak egon diren egunak.



## 4.2 PAZIENTEEN EZAUGARRI OROKORRAK

Gure ikerketa osatu duten pazienteen ezaugarri orokorrak **2. Taulan** deskribatzen dira.

### 2. Taula. HSA izan duten pazienteen ezaugarri orokorrak.

HSA KASUAK	n=173
<b>EZAUGARRI OROKORRAK ETA AURREKARIAK</b>	
• Sexua n (%)	
-Emakumeak	109 (63)
-Gizonak	64 (37)
• Adina BB ± DE	57,8± 14,466
• Adina n (%)	
->=55 urte	96 (55,5)
-<55 urte	77 (44,5)
• Hipertentsioa n (%)	68 (39,3)
• DM n (%)	17 (9,8)
• DLP n (%)	48 (27,7)
• Erretzailea n (%)	61 (35,3)
• Alkohol edalea n (%)	8 (4,6)
• Gaixotasun medikoak: giltzurrun polikistosia n (%)	3 (1,7)
• Zefalea zentinelaren aurrekariak n (%)	16 (9,2)
• <b>Uneko klinika</b>	
-Zefalea	122 (70,5)
-Koma	34 (19,7)
-Fokalitatea	6 (3,5)
-Beste batzuk	6 (3,5)
<b>LARRITASUN ESKALAK</b>	
• WFNS BB ± DE	2,2 (1,65)
• Hunt eta Hess BB ± DE	2,59 (1,41)
• Fisher BB ± DE	3,37 (0,831)
• Glasgow eskala BB ± DE	12,62 (4,234)
Glasgow eskala n (%)	
>12	124 (71,7)
<=12	49 (28,3)
<b>FROGA OSAGARRIAK</b>	
• AngioTAC aneurismaren presentzia n (%)	122 (70,5)
• LZR-an ez burutuak n (%)	166 (96)
• Arteriografia burutua + tratamentua n (%)	111 (64,2)
• Arteriografia burutua tratamendurik gabe n (%)	46 (26,6)

HSA MOTAK/ETIOLOGIA eta ANEURISMAREN KOKAPENA	
• HSA aneurismatikoa n (%)	137 (79,2)
• HSA ez aneurismatikoa/ perimesentzefalikoa n (%)	36 (20,8)
• Aneurismaren kokapena n (%)	
-Arteria basilarra	13 (7,5)
-Atzeko arteria komunikatzailea	17 (9,8)
-Aurreko arteria komunikatzailea	40 (23,1)
-Erdiko garun arteria	20 (11,6)
-Aurreko garun arteria	5 (2,9)
-Garezur barneko barne karotida arteria	19 (11)
-Orno arteria	2 (1,2)
HSA ONDORIOAK	
• Hidrozefalia	67 (38,7)
• Behin behineko drenajea	35 (20,2)
• Behin betiko drenajea	7 (4)
• Kraneotomia	7 (4)
• HSAren ondoriozko heriotzak n(%)	17 (9,7)

Gure lagina 173 pazientek osatzen dute.

Sexuari dagokionez, %63 (109) emakumeak dira eta %37 (64) gizonezkoak. Bestalde, pazienteen %55,5 (96) 55 urte edo gehiago dituzte eta %44,5ak (77) aldiz, 55 baino gutxiago. Batz besteko adina  $57,8 \pm 14,466$  urtekoa da.

Pazienteen %39,3ak (68) hipertentsioa du, %35,3 (61) erretzailea edo erretzaile ohia da eta %4,6k (8) alkohola edaten du.

Pazienteen %9,8k (17) diabetesa du eta %27,7k (48) dislipemia dauka.

HSA jasan duten 173 paziente hauetatik %79,2 (137) aneurismaren apurketaren ondoriozko HSA izan du eta %20,8ak (36) HSA perimesentzefalikoa.

Glasgow eskalaren arabera HSA larriak %28,3 (49) eta ez larriak %71,7 (124) izan dira.

Bestalde, HSAgatik hil diren pazienteak ere azertu dira, hauek % 9,7 (17) izanik.

### 4.3 FAKTORE METEOROLOGIKOEN EZAUGARRIAK

2016ko ekainetik 2020ko abendurarte Gipuzkoan erregistratutako faktore meteorologikoen ezaugarriak **3. Taulan** laburbilduta daude.



## 3. Taula: 2016-2020 bitarteko faktore meteorologikoen ezaugarri orokorrak.

1675 egun	Bataz bestekoa *	Desbiderapen estandarra **	Gehienekoa	Gutxienekoa
<b>Gehieneko temperatura</b> <sup>1</sup> (gradu Celsius unitatea)	19,049	6,0512	40,6	0
<b>Gutxieneko temperatura</b> <sup>2</sup> (gradu Celsius unitatea)	11,820	4,8866	22,6	-5,1
<b>Bataz besteko temperatura</b> <sup>3</sup> (gradu Celsius unitatea)	15,436	5,2679	30,0	-1,6
<b>Gehieneko presio atmosferiko</b> <sup>4</sup> (hektopascal unitatea)	1020,721	7,0544	1041,2	989,4
<b>Gutxieneko presio atmosferikoa</b> <sup>5</sup> (hektopascal unitatea)	1015,200	8,3867	1038,5	976,1
<b>Intsolazioa</b> <sup>6</sup> (eguzki ordutan adierazia)	5,058	4,1375	14,6	0

Oharra: Asterisko hauek eta zenbaki txiki hauek ondorengo taula askotan errepikatzen dira eta esanahi berbera daukate. Ez errepikatzeagatik, taula honetan bakarrik jarriko ditut esanahiak.

\*BB: Bataz bestekoa

\*\*DE: Desbiderapen estandarra

<sup>1</sup> **Gehieneko temperatura:** HSA gertatu den egunean egon den temperatura maximoa.

<sup>2</sup> **Gutxieneko temperatura:** HSA gertatu den egunean egon den temperatura minimoa.

<sup>3</sup> **Bataz besteko temperatura:** HSA gertatu den egunean egon diren temperaturen bataz bestekoa.

<sup>4</sup> **Gehieneko presio atmosferikoa:** HSA gertatu den egunean egon den presio atmosferiko maximoa.

<sup>5</sup> **Gutxieneko presio atmosferikoa:** HSA gertatu den egunean egon den presio atmosferiko minimoa.

<sup>6</sup> **Intsolazioa:** HSA gertatu den egunean egon diren eguzki izpi orduak.

#### 4.4 FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA AGERPENAREN ARTEKO ERLAZIOA

HSA gertatu den egunetan eta gertatu ez den egunetan faktore meteorologikoen ezaugarriak **4. Taulan** eta **2., 3. eta 4. Irudietan** deskribatuta daude. HSA gertatu den egunen eta gertatu ez den egunen artean ez da desberdintasunik ikusi temperaturari, presio atmosferikoari edo intsolazioari dagokionez.

4. Taula. HSA gertatu den eta gertatu ez den egunetako faktore meteorologikoen ezaugarriak.

GUZTIAK n=1675	HSA**BAI (egunak=160)	HSA EZ (egunak=1515)	$\rho$ balioa
<b>Gehienezko temperatura</b> <sup>1</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	19,009 (±6,6839)	19,054 (±5,9848)	0,931
<b>Gutxienezko temperatura</b> <sup>2</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	12,045 (±5,2013)	11,794 (±4,8540)	0,536
<b>Bataz besteko temperatura</b> <sup>3</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	15,536 (±5,7493)	15,424 (±5, 2178)	0,798
<b>Gehienezko presio atmosferiko</b> <sup>4</sup> BB ± DE (hektopascal unitatea)	1021,161 (±7,3670)	1020,682 (±7,021)	0,466
<b>Gutxienezko presio atmosferiko</b> <sup>5</sup> BB ± DE (hektopascal unitatea)	1015,183 (±9,1554)	1015,183 (±8,3062)	0,975
<b>Intsolazioa</b> <sup>6</sup> BB ± DE (eguzki ordutan adierazia)	4,699 (±4,2894)	5,099 (±4,12)	0,245
<b>Gehienezko tenp_aldaketa</b> <sup>7</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	2,732 (±2,4096)	2,758 (±2,4281)	0,895
<b>Gutxienezko tenp_aldaketa</b> <sup>8</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	1,721 (±1,5224)	1,713 (1,5473)	0,951

<b>Bataz besteko tenp_aldaketa</b> <sup>9</sup>	1,909	1,867	0,748
BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	(±1,5708)	(±1,5766)	

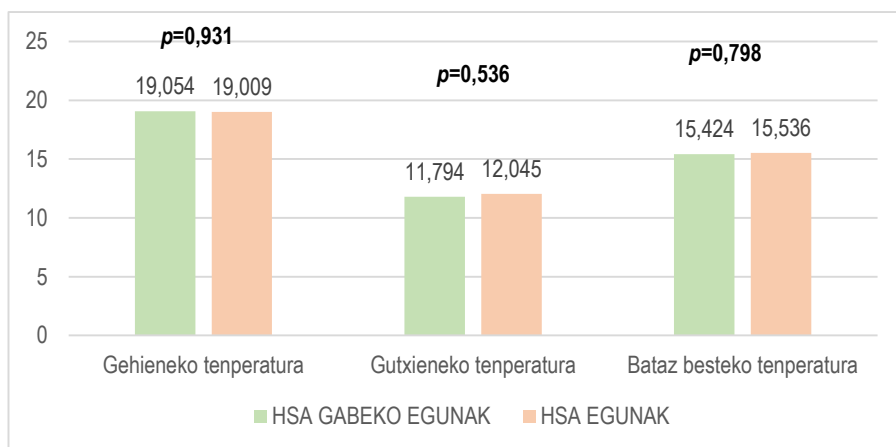
\*\*HSA 160 egun egon dira. Egun batzuetan kasu bat baino gehiago egon denez, HSA 173 kasu deskribatu dira. Faktore meteorologikoekin alderaketa egitean, HSA kasuak kontuan hartu ordez, HSA gertatu diren egunak kontuan hartu dira.

<sup>7</sup> **Gehieneko tenp\_aldaketa:** HSA gertatu den aurreko eguneko eta egun bereko tenperatura maximoen arteko desberdintasuna, hau da, aurreko eguneko tenperatura maximoa ken egunean bertako tenperatura maximoa.

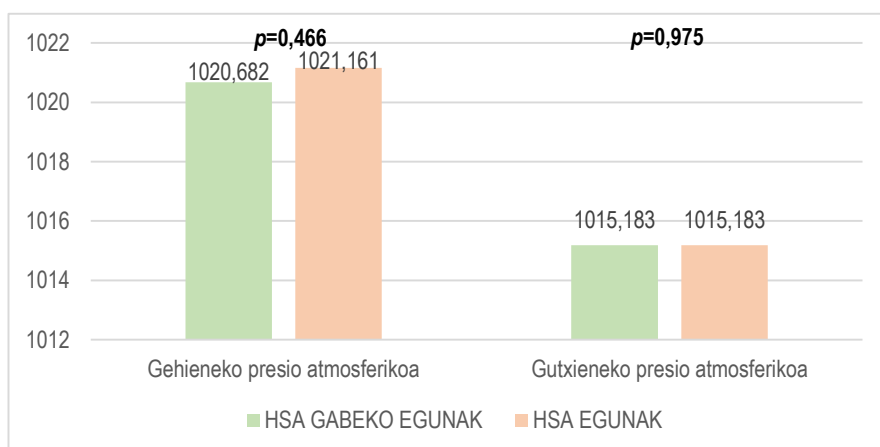
<sup>8</sup> **Gutxieneko tenp\_aldaketa:** HSA gertatu den aurreko eguneko eta egun bereko tenperatura minimoen arteko desberdintasuna, hau da, aurreko eguneko tenperatura minimoa ken egunean bertako tenperatura minimoa.

<sup>9</sup> **Bataz besteko tenp\_aldaketa:** HSA gertatu den aurreko eguneko eta egun bereko bataz besteko tenperaturen arteko desberdintasuna, hau da, aurreko eguneko bataz besteko tenperatura ken egunean bertako bataz besteko tenperatura.

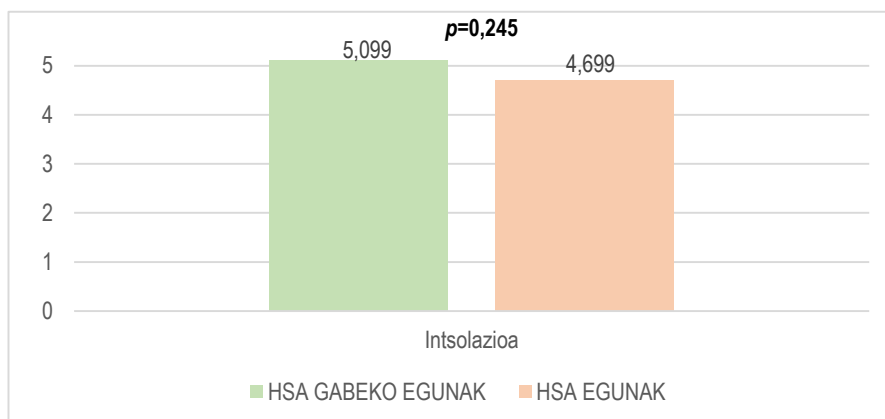
## 2. Irudia. HSA egon den eta egon ez den egunetako gehieneko, gutxieneko eta bataz besteko tenperaturak.



## 3. Irudia. HSA egon den eta egon ez den egunetako gehieneko eta gutxieneko presio atmosferikoak.



#### 4. Irudia. HSA egon den eta egon ez den egunetako intsolazioa.



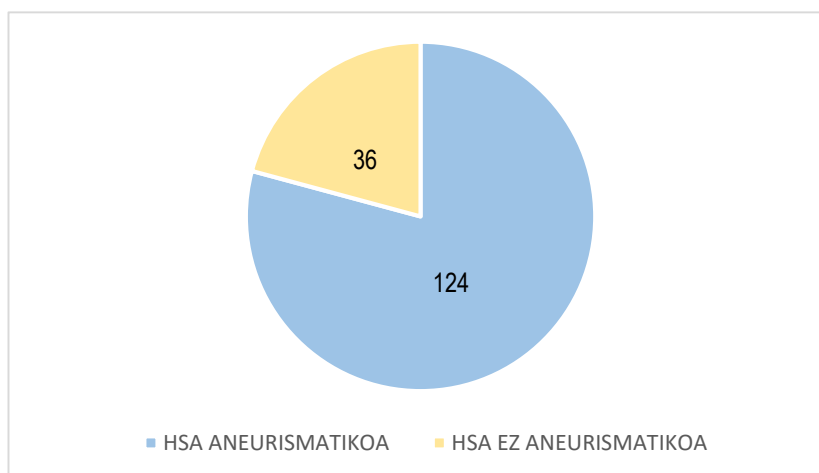
#### 4.5 FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA MOTA EZBERDINEN AGERPENAREN ARTEKO ERLAZIOA

HSA jasan duten 173 pazienteetatik %79ak (137) aneurismaren apurketaren ondoriozko HSA izan du eta %21ak (36) HSA perimesentzefalikoa.

Egunei dagokienez, 124 egunetan HSA aneurismatikoa gertatu da eta 36 egunetan HSA perimesentzefalikoa, guztira 160 egun. Datu hauek **5. Irudian** adierazten dira. Aurretik aipatu bezala, 4 egunetan HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa eman dira eta HSA perimesentzefaliko gisa sailkatu dira; 4 egun horiek ondorengoak izanik:

- 2017/05/05
- 2019/12/09
- 2020/01/17
- 2020/05/28

#### 5. Irudia. HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa izan diren egunak.



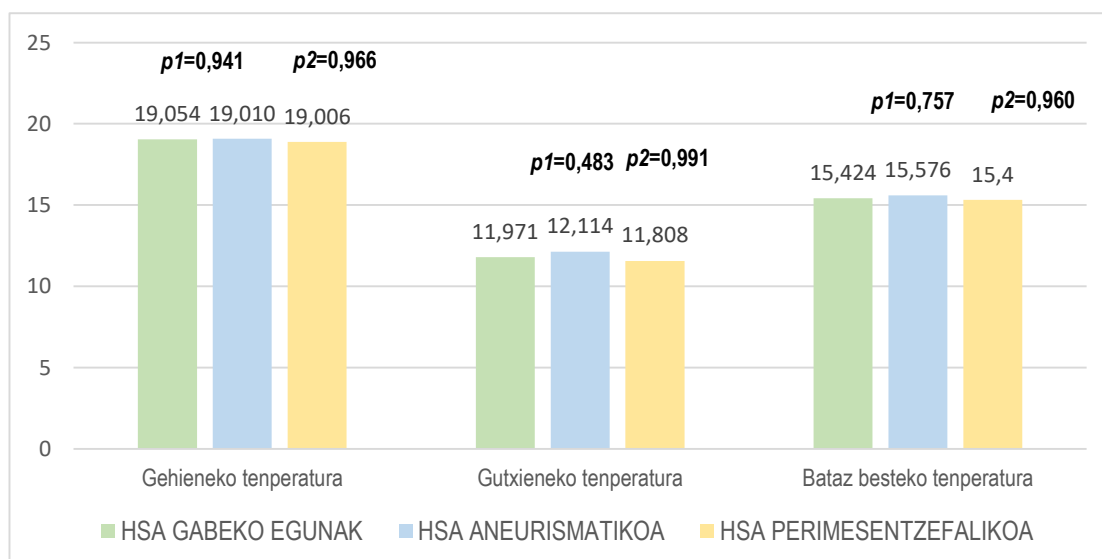
Faktore meteorologikoen eta HSA motaren agerpenaren arteko harremanari dagokionez, HSA aneurismatikoak izandako egunetan aldagai meteorologikoei dagokionez ez da desberdintasunik ikusi. Aitzitik, HSA perimesentzefalikoa gertatu den egunetan, gehieneko presio atmosferikoaren bataz besteko balioa 3 puntu handiagoa dela ikusi da, desberdintasun hori estatistikoki esanguratsua izanik (1023.75 vs 1020.344,  $p < 0,05$ ). Datu hauek **5. Taulan** eta **6., 7., eta 8. Irudietan** adierazten dira.

**5.Taula. Faktore meteorologikoen eta HSA motaren agerpenaren arteko erlazioa.**

<b>EGUN GUZTIAK</b> n=1675	<b>HSA EZ</b> (1515)	<b>HSA ANEURISMATIKO KASUAK</b> (n=124)	<b>HSA PERIMESENTZEFALIKOA</b> (n=36)	$p$ balioa EzHSA vs HSA aneurismatikoak	$p$ balioa EzHSA vs HSA perimesentzefalikoa
<b>FAKTORE METEOROLOGIKOAK</b>					
<b>Gehieneko temperatura</b> <sup>1</sup> BB $\pm$ DE (gradu Celsius unitatea)	19,054 ( $\pm 5,9848$ )	19,010 ( $\pm 6,8985$ )	19,006 ( $\pm 5,9759$ )	0,941	0,966
<b>Gutxieneko temperatura</b> <sup>2</sup> BB $\pm$ DE (gradu Celsius unitatea)	11,794 ( $\pm 4,8540$ )	12,114 ( $\pm 5,2254$ )	11,808 ( $\pm 5,1837$ )	0,483	0,991
<b>Bataz besteko temperatura</b> <sup>3</sup> BB $\pm$ DE (gradu Celsius unitatea)	15,424 ( $\pm 5,2178$ )	15,576 ( $\pm 5,8674$ )	15,4 ( $\pm 5,3995$ )	0,757	0,960
<b>Gehieneko presio atmosferiko</b> <sup>4</sup> BB $\pm$ DE (hektopascal unitatea)	1020,682 ( $\pm 7,021$ )	1020,344 ( $\pm 7,313$ )	<b>1023,75</b> <b>(<math>\pm 7,1292</math>)</b>	0,534	<b>0,009</b>
<b>Gutxieneko presio atmosferiko</b> <sup>5</sup> BB $\pm$	1015,183	1014,902 ( $\pm 8,18$ )	1016,15 ( $\pm 12,0165$ )	0,679	0,493

DE (hektopascal unitatea)	(±8,3062)				
<b>Intsolazioa</b> <sup>6</sup> BB ± DE (eguzki ordutan adierazia)	5,099 (±4,12)	4,573 (±4,2822)	5,136 (±4,3462)	0,172	0,912
<b>Gehieneko tenp_aldaketa</b> <sup>7</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	2,758 (±2,4281)	2,850 (±2,4657)	2,325 (±2,1889)	0,653	0,281
<b>Gutxieneko tenp_aldaketa</b> <sup>8</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	1,713 (1,5473)	1,703 (±1,4349)	1,783 (±1,8132)	0,935	0,786
<b>Bataz besteko tenp_aldaketa</b> <sup>9</sup> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	1,867 (±1,5766)	1,959 (±1,5685)	1,739 (±1,589)	0,520	0,610

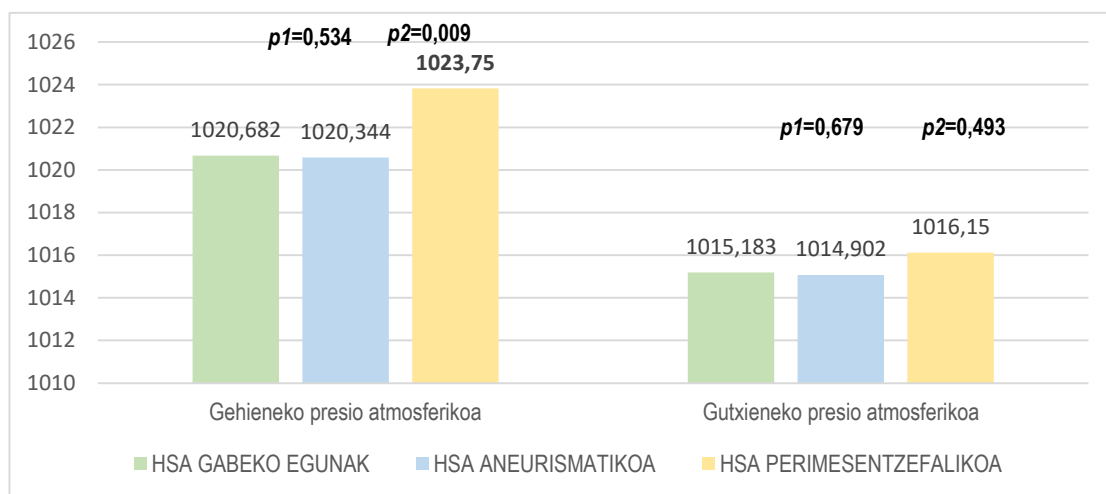
6. Irudia. HSA egon ez den, HSA aneurismatikoa egon den eta HSA perimesentzefalikoa egon den egunetako gehieneko, gutxieneko eta bataz besteko temperaturak.



-p1= Ez HSA vs HSA aneurismatikoa

-p2= Ez HSA vs HSA perimesentzefalikoa

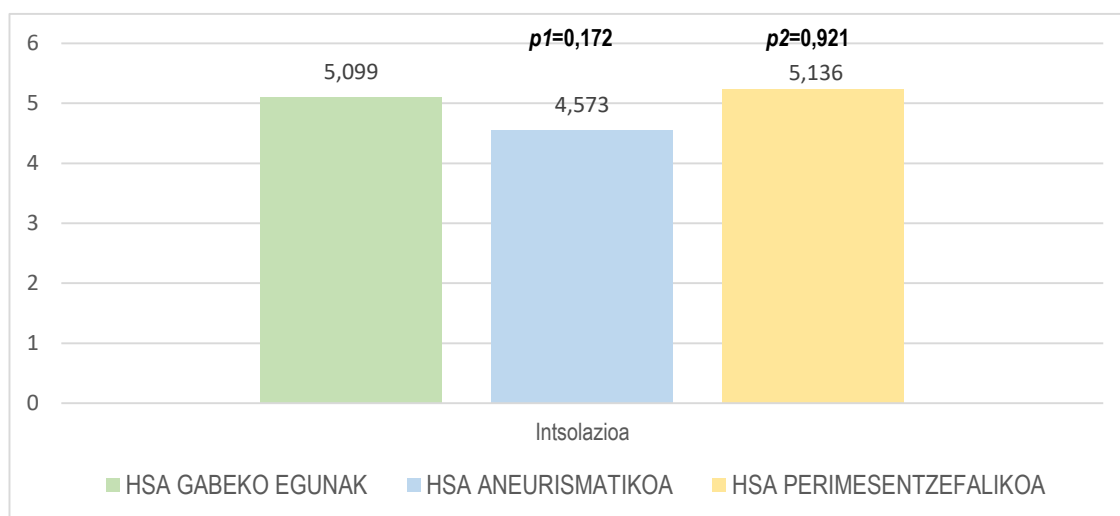
7. Irudia. HSA egon ez den, HSA aneurismatikoa egon den eta HSA perimesentzefalikoa egon den egunetako gehieneko eta gutxieneko presio atmosferikoa.



- $p1$ = Ez HSA vs HSA aneurismatikoa

- $p2$ = Ez HSA vs HSA perimesentzefalikoa

8. Irudia. HSA egon ez den, HSA aneurismatikoa egon den eta HSA perimesentzefalikoa egon den egunetako intsolazioa.



- $p1$ = Ez HSA vs HSA aneurismatikoa

- $p2$ = Ez HSA vs HSA perimesentzefalikoa

#### 4.5.1 HSA kasuak urtaroaren arabera, HSA mota ezberdinak kontuan hartuz

2016ko ekainetik 2020ko abendura bitartean urtaroaren araberako HSA kasuak alderatuz, udaberrian 29 kasu gertatu dira, udaberriak dituen egunen %7,4, hain zuzen. Udan 47 kasu, egunen %10. Udazkenean 43 kasu, egunen %9,6. Neguan, aldiz, 41

kasu gertatu dira, negua izan den egun guztien %11,2 izanik. Kasu honetan  $p$  balioa 0,315koa izan da. Orokorrean, udaberriaren ehuneko baxuagoa ikusi da, bereziki neguarekin alderatuta (%7,4 vs %11,2,  $p=0,327$ ), baina desberdintasuna ez da estatistikoki esanguratsua izan. Honetan sakontzeko urte bakoitzeko urtaroaren arabera HSA ehunekoak aztertu ditugu, **7. Taulan** eta **10. Irudian** aurkezten direnak. Kasu honetan, urtaroen arabera ezberdintasunak desagertzen direla ikusten da eta orokorrean dagoen neguko gorakada 2019 eta 2020 bitartean ematen den igoeraren ondoriozkoa dela; udaberriaren beherakadarekin gauza bera gertatzen delarik.

Era berean, HSA moten ehunekoak ere urtaroaren arabera aztertu dira eta ez da ezberdintasun estatistiko esanguratsurik ikusi, **6. Taulan** eta **9. Irudian** aurkezten dira datu hauek.

**6. Taula. HSA ehunekoak urtaroaren arabera.**

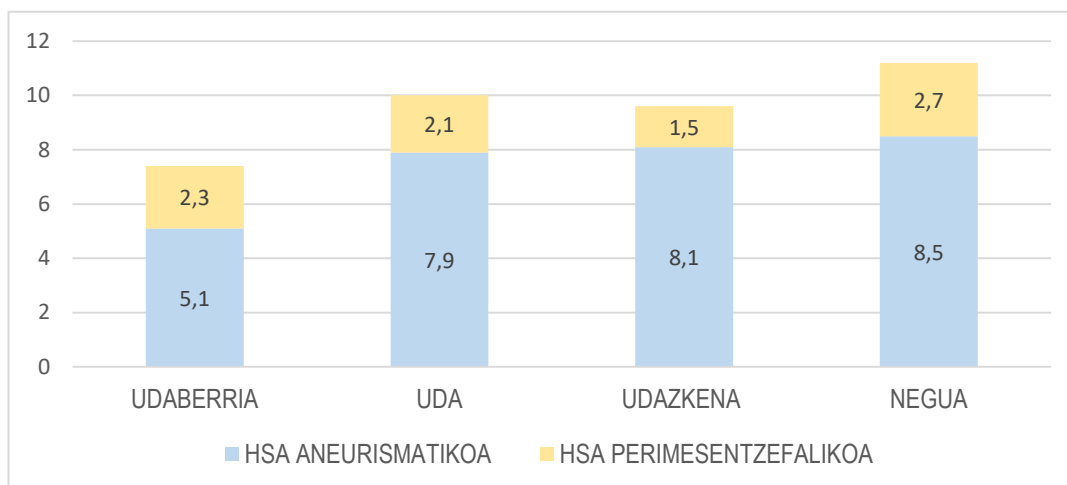
URTAROAK	HSA EZ (1515)	HSA BAI (egunak=160)	HSA aneurismatikoa (egunak=124)	HSA perimesentzefalikoa (egunak=36)
<b>Udaberria</b> n* (%**)	364 (%92,6)	29 (%7,4)	20 (%5,1)	9 (%2,3)
<b>Uda</b> n (%)	423 (%90)	47 (%10)	37 (%7,9)	10 (%2,1)
<b>Udazkena</b> n (%)	404 (%90,4)	43 (%9,6)	36 (%8,1)	7 (%1,5)
<b>Negua</b> n (%)	324 (%88,8)	41 (%11,2)	31 (%8,5)	10 (%2,7)

\*n: maiztasuna

\*\*%: ehunekoa



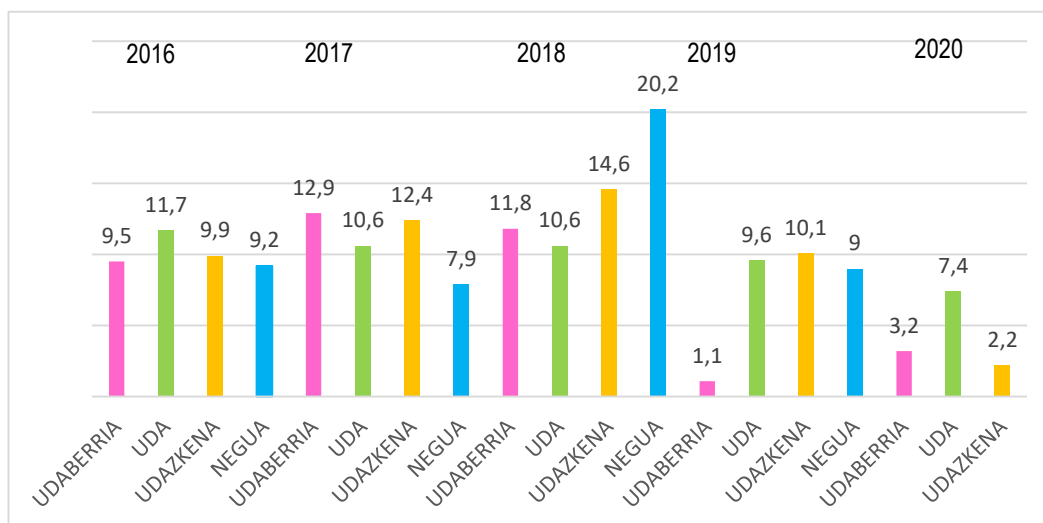
9. Irudia. HSA aneurismatiko eta HSA perimesentzefalikoek urtaroaren arabera.



7. Taula. Urte bakoitzeko HSA kasuak urtaroaren arabera.

URTE BAKOITZEKO HSA KASUAK URTAROAREN ARABERA	
<b>2016</b>	
• Udaberria n (%)	2 (9,52)
• Uda n (%)	11 (11,7)
• Udazkena n (%)	9 (9,9)
• Negua n (%)	—
<b>2017</b>	
• Udaberria n (%)	12 (12,9)
• Uda n (%)	10 (10,6)
• Udazkena n (%)	11 (12,4)
• Negua n (%)	8 (9,2)
<b>2018</b>	
• Udaberria n (%)	11 (11,8)
• Uda n (%)	10 (10,6)
• Udazkena n (%)	13 (14,6)
• Negua n (%)	7 (7,9)
<b>2019</b>	
• Udaberria n (%)	1 (1,1)
• Uda n (%)	9 (9,6)
• Udazkena n (%)	9 (10,1)
• Negua n (%)	18 (20,2)
<b>2020</b>	
• Udaberria n (%)	3 (3,2)
• Uda n (%)	7 (7,4)
• Udazkena n (%)	2 (2,2)
• Negua n (%)	8 (9)

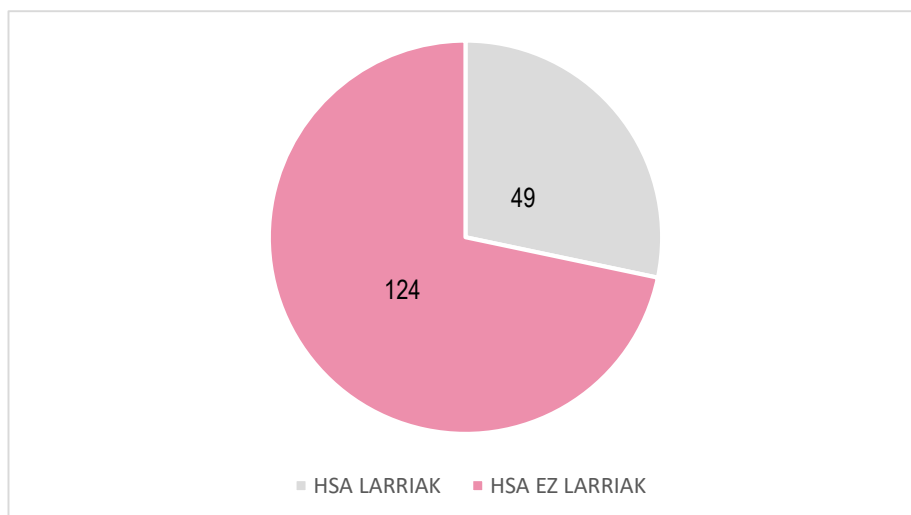
10. Irudia. HSA ehunekoak urte bakoitzean urtaroaren arabera, 2016-2020 urte bitartean.



#### 4.6 FAKTORE METEOROLOGIKOEN ETA HSA-RI DAGOKION LARRITASUNAREN ARTEKO ERLAZIOA

HSA jasan duten 173 pazienteetatik %71,7ak (124) HSA larria izan du eta %28,3ak (49) HSA ez larria (**11. Irudia**).

11. Irudia. HSA kasu guztien artean HSA larria izan duten eta HSA larria izan ez duten pazienteen kopurua.



HSA larria izan duten pazienteen egunetan eta HSA larria izan ez duten pazienteen egunetan faktore meteorologikoen datuak **8. Taulan** adierazten dira. Bi taldeetan faktore meteorologikoak alderatzean ez dugu inolako ezberdintasunik ikusi ez tenperaturari, ez presio atmosferikoari, ez eta intsolazioari dagokionez ere.

Faktore meteorologiko hauen alderaketa egiteaz gain, HSA larritasunarekin erlazionatu ohi diren beste aldagai batzuk aztertu ditugu, zehazki, sexua, adina, hipertentsioa eta tabakismoa. Azken hauei dagokienez, HSA larria izan duten pazienteetan erretzaileen kopurua nabarmenki handiagoa dela ikusten da. HSA larria izan duten pazienteen artean %54,8 erretzaileak diren bitartean, HSA larria pairatu ez dutenen artean erretzaileak %33,9 dira; *p* balioa 0,019 da, hau da, desberdintasuna estatistikoki esanguratsua da (**8. Taula**).

**8. Taula.** HSA larria eta larria ez den HSA izan duten pazienteen maiztasunak eta ehunekoak sexua, adina, hipertentsioa eta tabakoaren arabera (taularen lehen zatia). HSA larria egon den egunetan eta HSA larria egon ez den egunetan HSArekin harremandutako hainbat aldagai meteorologikoen datuak (taularen bigarren zatia).

HSA KASUAK n=173	HSA larria (n=49)	HSA ez larria (124)	<i>p</i> balioa
Sexua n (%)			
Emakumeak	31 (%64,6)	78 (%62,9)	0,837
Adina n (%)			
->=55 urte	28 (%57,1)	68 (%54,8)	0,783
HTA n (%)	24 (%48,9)	45 (%36,3)	0,162
Tabako erretzailea n (%)	23 (%54,8)	<b>38 (%33,9)</b>	<b>0,019</b>
<b>FAKTORE</b>			
<b>METEOROLOGIKOAK</b>			
<b>Gehienezko tenperatura BB</b> ± DE (gradu Celsius unitatea)	19,049 (±6,5720)	19,033 (±6,9137)	0,989
<b>Gutxieneko tenperatura BB</b> ± DE (gradu Celsius unitatea)	12,316 (±5,3396)	11,887 (±5,1056)	0,623
<b>Bataz besteko tenperatura</b> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	15,673 (±5,8083)	15,454 (±5,8391)	0,824

<b>Gehienezko presio atmosferiko</b> BB ± DE (hektopascal unitatea)	1021,378 (±8,1534)	1021,065 (±7,0289)	0,802
<b>Gutxieneko presio atmosferiko</b> BB ± DE (hektopascal unitatea)	1016,071 (±8,1839)	1014,938 (±9,2564)	0,455
<b>Intsolazioa</b> BB ± DE (eguzki ordutan adierazia)	4,441 (±4,3072)	4,919 (±4,4235)	0,520
<b>Gehienezko tenp_aldaketa</b> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	2,578 (±1,9904)	2,825 (±2,5295)	0,540
<b>Gutxieneko tenp_aldaketa</b> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	1,669 (±1,5759)	1,719 (1,5458)	0,852
<b>Bataz besteko tenp_aldaketa</b> BB ± DE (gradu Celsius unitatea)	1,765 (±1,3569)	1,991 (±1,6716)	0,359

## 5 EZTABAIDA

Lan honen helburu nagusia aztertu dugun laginean faktore meteorologikoen eta HSA agerpenaren artean harremanik dagoen ikustea izan da. Oro har, hau da, HSA kasu guztiak talde berean sartuz (aneurismatikoa eta perimesentzefalikoaren arteko bereizketarik egin gabe), gure gaixoekin eta gure inguruan ohikoak diren faktore meteorologikoekin egindako ikerketan ez du harremanik aurkezten, ez tenperatura, ez presio atmosferiko, ez eta intsolazioarekin ere. Emaizta hauek bat datoz autore batzuek lortu dituzten emaitzekin (20, 21, 22). Aitzitik, ez datoz bat aldagai klimatologiko ezberdinek HSA abiarazle gisa jardun dezaketela ikusi duten beste zenbait ikerketekin (15,16, 17, 18, 23).

Emaizta aldakor hauen zergatia zein izan daitekeen jakiteko ikerketa desberdinak egin dira. Arrazoi nagusi posibleen artean ikerketa desberdinetan erabilitako metodologia (diseinu mota, analisi estatistikoak egiteko aukeratu den HSAREN unea, etab.), eremu geografikoa eta horri lotutako ezaugarri klimatologikoen arteko desberdintasunak aipatu dituzte zenbait egilek (21). Era berean, emaitza aldakor hauen oinarrian oraindik identifikatu gabe dauden faktoreak egon daitezke.

Bestalde, faktore meteorologikoak HSA motaren agerpenarekin erlazionatzen diren aztertu dugunean, HSA perimesentzefaliko egon den egunetan presio atmosferikoa altuagoa zela ikusi dugu. Gaur egun argitaratuta dauden artikuluetan aldagai meteorologikoen eta HSAREN arteko erlazioa aztertzean ez da inolako bereizketarik egin eta HSA kasu guztiak talde berdinean sartu izan dira. Aipatzekoa da, ordea, guk bereizketa hori egitean HSA perimesentzefaliko kasuen lagina txikia izan arren harreman argia ikusi dugula aldagai meteorologiko horietako baten, hots, presio atmosferikoaren, artean. Honek bi HSA moten fisiopatologia desberdina denez, arrisku faktore eta abiarazle desberdinak izan ditzaketaren teoria indartzen du (24). Hala ere, esan bezala, HSA perimesentzefalikoarengan aldagai meteorologikoek eraginik duten ikusteko ez dago ikerketa nahiko, eta beraz, honetan lanean jarraitu beharko litzateke. Beraz, aurkikuntza honek beste lagin batzuekin eta beste klima bat daukaten herrialdeetan harreman horretan sakontzea interesgarria litzatekela baieztatzea garrantzitsua da.

Honetaz gain, bigarren mailako beste helburu bat faktore meteorologikoen eta HSA larritasunaren artean erlaziorik zegoen ikustea izan da. Helburu honi dagokionez ere ez dugu inolako desberdintasunik aurkitu HSA larria gertatu den eta gertatu ez den kasuetan aldagai meteorologikoetan. Aitzitik, tabakoaren kontsumoaren eta HSA aurkezpen larritasunaren artean harreman argia dagoela ikusi dugu: HSA jasaten duten pazienteen artean erretzaileak direnek HSAREN aurkezpen larria (Glasgow 12tik behera) jasateko arriskua %54,8koa izan dute, ez erretzaileek %33,9ko arriskua izan duten bitartean. Honek erretzaileetan HSA larria jasateko %60eko arrisku gehigarria dakar.

Aurkikuntza honekin ikusten da aldagai meteorologikoak HSAREN aurkezpen larritasunarekin erlazioatzen ez diren bitartean, tabakoaren kontsumoak HSA larria izateko aukerak nabarmenki handitzen dituela. Honek, paziente bakoitzak alda ditzakeen ohiturei garrantzia eman behar zaiola pentsatzera garamatza. Izan ere, faktore hauek aldagarriak diren bitartean klimari lotutako kanpo faktoreak ezin dira aldatu. Beraz, oso garrantzitsua da arrisku faktoreak izan daitezkeen eragile hauek prebenitzeko estrategiak sustatzea. Prebentzio neurri hauen artean, alde batetik, tabako erretzaileak direnak kontsumoa gelditu edo murriztu dezaten eskuhartzeak indartu beharko lirateke. Bestalde, oraindik erretzaileak ez diren banakoetan ohitura hori ez garatzeko neurriak ere hartu beharko lirateke, bai etxean, bai eskolan eta batez ere, lehen mailako arretako medikuntzan.

Esan bezala, gure kasuan argi ikusten da erretzaile izateak HSA larritasunarekin harremana duela. Beste aldagai batzuk ere, hala nola, obesitatea, sedentarismoa, alkohol edalea izatea, etab. erlazioatuta egon daitezkeen arren, lan honetan ez dira aztertu, hala ere, interesgarria izango litzateke horietan ere lagin desberdinekin lan egiten jarraitzea. Honekin guztiarekin helarazi nahi dena ondorengo da: oso garrantzitsua da gizarteari HSA eta bestelako gaixotasun asko garatzen laguntzen duten ohitura arriskutsuak zeintzuk diren erakustea, ohitura horiek ez garatzeko edo garatzekotan, murrizten saiatzeko. Honek, gaixotasuna prebenitzen lagunduko luke eta sendaketarako behar diren baliabide asko murriztea eta osasun sistema ez asebetetzea eragingo luke.

Bestalde, aipatu beharra dago ikerketa honek muga batzuk dituela. Batetik, ikerketa atzera begirakoa izatean ez du harreman kausalik ezartzeko aukerarik ematen. Bestetik, HSA bat baino gehiago eman diren egunak oso gutxi izan direnez (10 egun) ez dira kontuan hartu eta egun horietan HSAREN gertaera bakarra egongo balitz bezala egin da analisia. Gainera, 4 egunetan HSA aneurismatikoa eta HSA perimesentzefalikoa batera gertatu direnez, 4 egun horietan HSA perimesentzefalikoa gertatu dela kontsideratu da eta honek 4 HSA aneurismatiko kasu kontuan ez hartzea eragin du. Azkenik, gure lagina eremu geografiko mugatu batean eta baldintza klimatologiko zehatz batzuetan lortutakoa denez, ikusi ditugun emaitzak testuinguru horretan soilik dira baliagarriak.

## 6 ONDORIOAK

1. Guk aztertutako laginean eta jasotako datu meteorologikoekin, oro har, ez dugu aurkitu harremanik faktore meteorologikoen eta HSA pairatzearen artean. Ez dugu ikusi HSA gertatu den egunetan eta HSA gertatu ez den egunetan klimarekin lotutako hainbat aldagaiei dagokienez aldaketarik zegoenik.
2. HSA kasuen eta urtaroen arteko harremanari dagokionez, aldagai hauen arteko harremana ez da estatistikoki esanguratsua izan eta, gainera, ez da patroi argirik ikusi.
3. HSA moten agerpenaren eta faktore meteorologikoen arteko harremanari dagokionez, ordea, HSA perimesentzefalikoa gertatu den egunetan gehieneko presio atmosferikoa handiagoa aurkitu dugu. Aitzitik, ez da ezberdintasunik ikusi ez tenperatura eta ezta intsolazioa bezalako aldagaiei dagokienez.
4. HSA larritasunaren eta faktore meteorologikoen artean ere ez da harremanik ikusi, hau da, larritasun handieneko HSA gertatu den egunetan eta larritasun gutxiagoko HSA gertatu den egunetan ez da ezberdintasunik ikusi aurreko atalean aipatutako faktore meteorologikoei dagokienez. Aitzitik, gure laginean argi ikusi da erretzailea izatea HSA larritasunarekin erlazionatzen dela. Izan ere, HSA larria izan duten pazienteetan erretzaileen ehunekoa HSA larririk izan ez duten pazienteetan baino handiagoa izan dela ikusi da, desberdintasun hau esanguratsua izanik.



## 7 BIBLIOGRAFIA

- 1- González Piña R, Landínez Martínez D. Epidemiología, Etiología y Clasificación de la enfermedad vascular cerebral. Arch Med [Internet]. 2016 [Konsulta data, 2021/10/27]; 16(2): 495-07. Erabilgarri: <https://www.redalyc.org/pdf/2738/273849945026.pdf>
- 2- DynaMed [Internet]. Ipswich (MA): Servicios de información de EBSCO; 2018 [konsulta data, 2021/10/28]. Epidemiología, etiología y patogenia del accidente cerebrovascular; [10 pantaila ggb]. Erabilgarri: <https://www.dynamed.com/condition/epidemiology-etiology-and-pathogenesis-of-stroke>
- 3- Rodríguez PL, Rodríguez D. Hemorragia subaracnoidea: epidemiología, etiología, fisiopatología y diagnóstico. RCNN [Internet]. 2011 [Konsulta data, 2021/ 10/ 25]; 1(1): 59-73. Erabilgarri: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4790507>
- 4- Meza ER, Espínola R, Báez E. Factores de riesgo modificables de enfermedad cerebrovascular en pacientes que han sufrido un ictus. Revista de nutrición clínica y metabolismo [Internet]. 2021 [Konsulta data, 2021/10/20]; bolumena. Erabilgarri: [https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/317\\_Original\\_PeL.pdf](https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/317_Original_PeL.pdf)
- 5- Onur OA, Fink G, Kuramatsu J, Schwab S. Aneurysmatic subarachnoid haemorrhage. Neurol Res Pract [Internet]. 2019 [Konsulta data, 2021/10/28]; 1:15. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33324881/>
- 6- Chalouhi N, Hoh B, Hasan D. Revisión de la formación, crecimiento y ruptura de aneurismas cerebrales. STROKEAHA [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2021/10/25]; 44 (12): 3613-22. Erabilgarri: [https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.113.002390?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.113.002390?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed)
- 7- Alcalá RD. Correlación entre los factores meteorológicos (temperatura, humedad y presión atmosférica) y la incidencia mensual de la ruptura de aneurismas intracraneales [tesia]. Nuevo León, México: Universidad Autonoma de Nuevo León; 2021. Erabilgarri: <http://eprints.uanl.mx/20481/1/Formato%20de%20tesis%20final%20con%20firmas.pdf>

- 8- UpToDate [Internet]. Waltham (MA): wolters kluwer; 2021 [Konsulta data, 2021/10/31]. Aneurismas intracraneales no rotos; [9 pantaila ggb]. Erabilgarri: [https://www.uptodate.com/contents/unruptured-intracranial-aneurysms?search=intracranial%20aneurysm%20pathophysiology&source=search\\_result&selectedTitle=1~150&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/unruptured-intracranial-aneurysms?search=intracranial%20aneurysm%20pathophysiology&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
- 9- Starke RM, Chalouhi N, Ali MS, Jabbour PM, Tjoumakaris SI, Gonzalez LF, et al. El papel del estrés oxidativo en la formación y rotura de aneurismas cerebrales. Curr Neurovasc Res [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2021/10/31]; 10 (3): 247-255. Erabilgarri: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3845363/>
- 10- UpToDate [Internet]. Waltham (MA): wolters kluwer; 2021 [konsulta data, 2022/03/30]. Perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid hemorrhage; [8 pantaila ggb]. Erabilgarri: [https://www.uptodate.com/contents/perimesencephalic-nonaneurysmal-subarachnoid-hemorrhage?search=hemorragia%20subaracnoidea%20perimesencefalica%20fisopatologia&source=search\\_result&selectedTitle=1~6&usage\\_type=default&display\\_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/perimesencephalic-nonaneurysmal-subarachnoid-hemorrhage?search=hemorragia%20subaracnoidea%20perimesencefalica%20fisopatologia&source=search_result&selectedTitle=1~6&usage_type=default&display_rank=1)
- 11- UpToDate [Internet]. Waltham (MA): wolters kluwer; 2021 [Konsulta data, 2022/01/12]. Hemorragia subaracnoidea por aneurisma: epidemiología, factores de riesgo y patogenia; [4 pantaila ggb]. Erabilgarri: [https://www.uptodate.com/contents/aneurysmal-subarachnoid-hemorrhage-epidemiology-risk-factors-and-pathogenesis?sectionName=PATHOGENESIS&search=intracranial%20aneurysm%20pathophysiology&topicRef=1132&anchor=H1387172632&source=see\\_link#H1387172578](https://www.uptodate.com/contents/aneurysmal-subarachnoid-hemorrhage-epidemiology-risk-factors-and-pathogenesis?sectionName=PATHOGENESIS&search=intracranial%20aneurysm%20pathophysiology&topicRef=1132&anchor=H1387172632&source=see_link#H1387172578)
- 12- Sandvei MS, Romundstad PR, Müller TB, Vatten L, Vik A. Factores de riesgo de hemorragia subaracnoidea aneurismática en un estudio de población prospectivo. STROKEAHA [Internet]. 2009 [Konsulta da, 2021/11/04]; 40 (6): 1958-62. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19228833/>
- 13- UpToDate [Internet]. Waltham (MA): wolters kluwer; 2021 [konsulta data, 2021/10/28]. Hemorragia subaracnoidea aneurismática: manifestaciones clínicas y diagnóstico; [5 pantaila ggb]. Erabilgarri: [https://www.uptodate.com/contents/aneurysmal-subarachnoid-hemorrhage-clinical-manifestations-and-diagnosis?search=clinica%20de%20hemorragia%20subaracnoidea&source=search\\_result&selectedTitle=6~150&usage\\_type=default&display\\_rank=5#H12](https://www.uptodate.com/contents/aneurysmal-subarachnoid-hemorrhage-clinical-manifestations-and-diagnosis?search=clinica%20de%20hemorragia%20subaracnoidea&source=search_result&selectedTitle=6~150&usage_type=default&display_rank=5#H12)

- 14- Vlak MH, Rinkel GJ, Greebe P, van der Bom JG, Algra A. Factores desencadenantes y su riesgo atribuible de rotura de aneurismas intracraneales: un estudio de casos cruzados. STROKEAHA [Internet]. 2011 [Konsulta data, 2021/11/04]; 42 (7): 1878-82. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21546472/>
- 15- Li M, Hu S, Yu N, Zhang Y, Luo M. Asociación entre factores meteorológicos y ruptura de aneurismas intracraneales. J Am Heart Assoc [Internet]. 2019 [Konsulta data, 2021/11/08]; 8(17). Erabilgarri: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6755857/>
- 16- Huang Q, Lin SW, Hu WP, Li HY, Yao PS, Sun Y, et al. Meteorological Variation Is a Predisposing Factor for Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: A 5-Year Multicenter Study in Fuzhou, China. World Neurosurg [Internet]. 2019 [Konsulta data, 2021/11/10]; 132: 687-695. Erabilgarri: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187887501932203X?via%3Dihub>
- 17- Van Donkelaar CE, Potgieser ARE, Groen H, Foumani M, Abdulrahman H, Sluijter R, et al. Atmospheric Pressure Variation is a Delayed Trigger for Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage. World Neurosurg [Internet]. 2018 [Konsulta data, 2021/11/10]; 112: 783-790. Erabilgarri: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875018301980?via%3Dihub>
- 18- Gill RS, Hambridge HL, Schneider EB, Hanff T, Tamargo RJ, Nyquist P. Falling temperature and colder weather are associated with an increased risk of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. World Neurosurg [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2021/11/11]; 79 (1): 136-42. Erabilgarri: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878875012006407?via%3Dihub>
- 19- Lai PM, Dasenbrock H, Du R. La asociación entre parámetros meteorológicos y hemorragia subaracnoidea aneurismática: un análisis nacional. Más uno

- [Internet]. 2014 [Konsulta data, 2021/11/08]; 9 (11): e112961. Erabilgarri: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4231088/>
- 20- Baño E, Abarca J, Duart JM, Botella C, Ballenilla F, García P. Influencia de los cambios de presión atmosférica y otras variables meteorológicas en la incidencia de la hemorragia subaracnoidea. Neurocirugía [Internet]. 2010 [Konsulta data, 2021/11/10]; 21 (1): 14-20. Erabilgarri: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/journal/1-s2.0-S113014731070049X>
- 21- Neidert MC, Sprenger M, Wernli H, Burkhardt JK, Krayenbühl N, Bozinov O, et al. Influencias meteorológicas en la incidencia de hemorragia subaracnoidea aneurismática: un estudio de un solo centro de 511 pacientes. Más uno [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2021/11/14]; 8 (12): e8162. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24312565/>
- 22- Jeong TS, Wan PC, Yoo CJ, Kim EY, Kim YB, Kim WK. Asociación entre el rango de temperatura diaria y la aparición de hemorragia intracerebral espontánea. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2021/11/14]; 15(3):152-157. Erabilgarri: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3804651/>
- 23- Kellogg M, Petrov D, Agarwal N, Patel NV, Hansberry DR, Agarwal P, Brimacombe M, et al. Effects of Meteorological Variables on the Incidence of Rupture of Intracranial Aneurysms in Central New Jersey. NeuroSurg [Internet]. 2017 [Konsulta data, 2021/11/11]; 78(3):238-244. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27903014/>
- 24- Miranpuri AS, Aktüre E, Baggott CD, Miranpuri A, Uluç K, Güneş VE, et al. Demographic, circadian, and climatic factors in non-aneurysmal versus aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Clin Neurol Neurosurg [Internet]. 2013 [Konsulta data, 2022/04/09]; 115 (3): 298-303. Erabilgarri: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22770541/>

## ERANSKINAK

### 1 1. ERANSKINA. IKERKUNTZARAKO KOMITE ETIKOAREN ONESPENA



Osakidetza

OSI-Donostialdea

El CEI del Área Sanitaria de Gipuzkoa ha evaluado la solicitud de Maite Martínez-Zabaleta, en calidad de Tutora del Trabajo Fin de Grado de Medicina de la alumna Amaia Herrarte Balluerka, estudiante de 6º de Medicina, en calidad de autora del Trabajo Fin de Grado durante el curso académico 2021/2022 y titulado:

***“Presio atmosferikoaren aldaketek araknoide azpiko hemorragian duten eragina”***

#### **Y Resuelve:**

Aprobarla, dado el compromiso expresado de que se respetará la “Ley Orgánica 3/2018 de 5 de Diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales” que proporcionará la información de manera anonimizada y garantiza los derechos de privacidad de sus pacientes de acuerdo al marco legal vigente.

Además los datos del estudio serán almacenados electrónicamente de acuerdo con las leyes vigentes de Protección de Datos.

Por lo que firma la presente Declaración en San Sebastián, a 30 de Noviembre de 2021

Firmado:

Iratxe Urreta Barallobre  
Secretaría CEI del AS Gipuzkoa

*Este CEI no ha accedido ni ha evaluado el protocolo del estudio. Esta aprobación sólo es válida para el fin que expresa este documento: tutorización que garantiza la protección de datos personales y derechos digitales.*

## 2. ERANSKINA. INFORMAZIO METEOROLOGIKOAREN ESKAERA

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b> <b>MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE</b>	 Agencia Estatal de Meteorología

### SOLICITUD DE PRESTACIONES METEOROLÓGICAS (L1)

#### 1. DATOS DEL SOLICITANTE

CIF/NIF: 44334524T	Empresa (Nombre) // Particular (Nombre y Apellidos): amaia herrarte balluerka		
Su referencia: Datos meteorológicos Junio de 2016- Febrero 2022			
Sector de actividad(*): ESTUDIANTES / Estudiantes			
<input type="checkbox"/> Empresa Privada	<input type="checkbox"/> Empresa Pública	<input type="checkbox"/> Administración Pública	<input checked="" type="checkbox"/> Particular/Autónomo
Domicilio Fiscal: Calle Urdaneta 44-5A			Código Postal: 20240
Localidad: ORDIZIA		Provincia: Gipuzkoa	País: España
Telefono: 688625539	Fax:	E-mail: amaiaherrarte@gmail.com	

(\*) En caso de administración pública o enseñanza universitaria, rellenar el apartado 5 y cumplimentar (1) para obtener el descuento aplicable en el precio de la información y presentar documento original.

#### 2. DATOS DE LA PERSONA DE CONTACTO (rellenar únicamente en caso de ser distintos que los del solicitante)

Persona de contacto (nombre y apellidos):		
Teléfono:	Fax:	E-mail:
Dirección de contacto:		

#### 3. DESCRIPCIÓN DE LA PRESTACIÓN SOLICITADA

Mi nombre es Amaia Herrarte Balluerka y soy estudiante de sexto de medicina en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.  
 Les escribo en relación a mi Trabajo de Fin de Grado. El objetivo de mi trabajo es analizar si existe relación entre  
 Ficheros adjuntos: Informe TFG Maite Martínez Amaia.pdf.

Si ha solicitado información de archivo ¿Necesita que se certifique? Si  No

¿Autoriza a que en caso de no existir información de las localidades o puntos solicitados se facilite la de los observatorios más próximos? Si  No

#### 4. DATOS REFERIDOS AL SOPORTE Y MEDIO DE SUMINISTRO DE LA INFORMACIÓN

SopORTE: <input checked="" type="checkbox"/> Papel <input checked="" type="checkbox"/> Informático
Medio: <input type="checkbox"/> Correo <input type="checkbox"/> Fax (según disponibilidad) <input type="checkbox"/> Recogida en mano <input checked="" type="checkbox"/> E-mail (solo ficheros) <input type="checkbox"/> Otros (Indique cual):

#### 5. USO QUE SE VA HACER DE LA INFORMACIÓN (VOLUNTARIO)

Con el fin de poder facilitarle la información más adecuada, especifique la utilización que va a hacer de ella:  
 Investigación de Trabajo de Fin de Grado

El firmante declara que los datos de esta solicitud son ciertos y acepta las obligaciones que figuran en el reverso que declara conocer.

(1) Organismo/ Universidad:  
 Departamento:

Lugar, fecha y firma del solicitante

VÁ° BÂ° Jefe Departamento  
 (Nombre, firma y sello)


**Donostia Ospitalea**  
**HOSPITAL DONOSTIA**  
**NEUROLOGIA**

*[Handwritten signature]*