

## Kanpoko drainatze bentrikularren ondoriozko konplikazio moduan agertzen diren bentrikulitisak

*Ventriculitis as a complication of an external ventricular drainage*

Xumai Aizpuru Zinkunegi

Donostiako Medikuntza eta Erizaintzako Fakultatea

*uhandre02@gmail.com*

### Laburpena

**Sarrera:** Bentrikulitisa garun-bentrikuluen infekzioa da eta kanpoko drainatze bentrikularra (KDB) ezartzearen konplikazio gisa ager daiteke. KDBa hainbat patologia neurologikoren ezinbesteko tratamendua da. KDBaren maneian eta bentrikulitisen prebentzian, diagnostikoa eta tratamenduan aurrerakuntza nabariak egon diren arren, oraindik nahiko gatazkatsuak diren aztergaiak dira.

**Helburua:** KDBaren ondoriozko bentrikulitisaren jatorria eta arrisku-faktoreak zehaztea.

**Metodologia:** Bi zati ditu ikerketak: bilaketa bibliografikoa eta datu-basearen azterketa. Bigarren zatian atzerantz begirako ikerketa deskribatzaile bat egin da 2023ko urtarrilaren 1etik abenduaren 31ra Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUan, KDB bat ezarrita izan duten pazienteak barne hartzen dituenak. Bentrikulitisen intzidentzia, eragile mikrobiologikoa eta arrisku-faktoreak (KDBa ezarrita izandako egunak, aurretiko antiagregazio- edo antikoagulazio-egoera, hilkortasuna, etab.) aztertu dira.

**Emaitzak:** Aztertutako 34 kasuetatik, guztiek izan dute KDBa ezarria eta % 20,6k bentrikulitisa garatu dute. KDBa ezartzearen arrazoiak odoljario subaraknoideoak (% 58,8), parenkima barneko edo bentrikulu barneko odoljarioak (% 35,4) eta drainatze bentrikulu-peritonealaren konplikazioak (% 5,8) izan dira. Pazienteek batez beste 11,5 egunez izan dute KDBa ezarria, % 58,8k 7 egun baino gehiagoz. Bentrikulitis-kasuen % 62,5ean eragilea *Staphylococcus epidermidis* izan da. Ez da heriotza-kasurik erregistratu bentrikulitisa garatu zutenen taldean.

**Ondorioak:** Donostiako Unibertsitate Ospitalean KDBaren ezarpenaren ondorioz garatzen diren bentrikulitisaren ehunekoa literaturan deskribatzen denarekin bat dator (% 20,6 vs % 1,9-36). KDBa 7 egunez baino gehiagoz ezarrita izatea ( $p = 0,013$ ) arrisku-faktoretzat deskribatu da. Etorkizunean gaia-aren inguruko ikerketa gehiago egiteko beharra ikusten da.

Gako-hitzak: bentrikulitisa, kanpoko drainatze bentrikularra, arrisku-faktoreak, hilkortasuna.

### Abstract

**Introduction:** *Ventriculitis is the infection of the cerebral ventricles that may appear as a complication of an external ventricular drainage (EVD). The management of EVD and ventriculitis prevention, diagnosis and treatment are controversial topics.*

**Objective:** *To determine the origin and risk factors of ventriculitis resulting from EVDs.*

**Methods:** The research consists of two parts: bibliographic research and database analysis. In the second part, a retrospective descriptive study has been carried out that includes patients who have had an EDV implanted in the UCI at Donostia University Hospital from 1st January to 31st December 2023. The incidence of ventriculitis, the microbiological agent and risk factors (days of EDV implantation, previous antiaggregation or anticoagulation and mortality) have been analysed.

**Results:** Of the 34 cases analysed, all have had EDV implanted and 20.6% have developed ventriculitis. The causes of the introduction of an EDV have been subarachnoid bleeding (58.8%), intraparenchymal or intraventricular bleeding (35.4%) and complications of ventriculoperitoneal shunts (5.8%). Patients had EDV implanted for 11.5 days on average, 55.88% for more than 7 days. *Staphylococcus epidermidis* has been the etiological agent in 62.5% of the cases. Mortality has not been described in the ventriculitis group.

**Conclusion:** The percentage of ventriculitis that develops at Donostia University Hospital as a result of the introduction of an EDV has been the same as described in the literature (20.6% vs 1.9-36%). EDV implantation for more than 7 days ( $p = 0.013$ ) has been described as risk factors. There is a need for further research on the subject in the future.

**Keywords:** ventriculitis, external ventricular drainage, risk factors, mortality.

Bidalia: 25/07/08

Onartua: 25/11/13

<http://doi.org/10.26876/Osagaiz.1.2025.6025>

## 1. Sarrera

Kanpoko drainatze bentrikularrari (KDB) lotutako infekzioa KDBa ezarri zaien pazienteen % 1,9-36an ager daitekeen konplikazio bat da (1,2). Haren intzidentzia oso aldakorra da ikerketa desberdinetan, ziurrenik irizpide diagnostiko ezberdinak hautatu izanagatik (3,4). Gaur egungo drainatze-sistema berriekin intzidentzia % 8 ingurukoa da eta kasuen % 3an infekzio-zeinuak antzeman daitezke kateteraren txertatze-puntuari (5).

Konplikazio honek gaixoen erikortasun- eta hilkortasun-tasak areagotzen ditu. Hilkortasun-tasari dagokionez, % 10-20 igo daiteke eta pazienteentzat hainbat ondorio ekarri: patologia neurokirurgikoa duten pazienteen eboluzioa korapilatzea, ospitaleko egonaldiak luzatzea eta asistentziaren kostua handitzea. Hala eta guztiz ere, bentrikulostomiak eta KDBak paziente neurokritikoen tratamendurako eta monitorizaziorako oinarritzko zutabe izaten jarraitzen dute (6).

## 2. Helburua

Lan honen helburu nagusia da KDBaren ondoriozko bentrikulitisen jatorria eta arrisku-faktoreak zehaztea eta gai honetaz bibliografiak dioena Donostiako Unibertsitate Ospitalean agertzen diren bentrikulitis-kasuekin alderatzea.

## 3. Materiala eta metodoak

### 3.1. Bilaketa bibliografikoa

Bilaketa bibliografikoa PUBMED eta GOOGLE SCHOLAR bilatzaileetan egin da. Artikuluen antzinatasuna eta hizkuntza mugatu gabe gako-hitz zehatzak erabiliz egin da bilaketa. MeSH (Medical Subject Headings) hiztegi terminologikoa erabiliz, honako gako-hitzak erabili dira: "External ventricular drainage" eta "Ventriculitis". Horrela, guztira 35 artikulua lortu dira. Gainera, aukeratutako artikuluen

erreferentziak sakonki aztertu dira, lagungarriak izan daitezkeen artikulua gehigarrien bila. Azkenik, 29 artikulua erabili dira.

Artikuluen aukeraketa-irizpideak honakoak izan dira:

- 1) Gizakietan eginiko azterketa estatistikoak.
- 2) Gaztelaniaz edo ingelesez idatzitako artikulua izatea.

### 3.2. Datu-basearen azterketa

Ikerketa-mota: atzerantz begirako ikerketa deskribatzailea. Lagina bi talde nagusitan banatuko da ondoren, bien arteko alderaketa egiteko. Taldeak egiterakoan, haien ospitaleratzean KDBaren ondoriozko bentrikulitisa pairatu izana edo ez, hartuko da kontuan. Kasu honetan, hazkuntza positiboa izatea hartu zen bentrikulitisa diagnostikatzeko irizpidetzat.

Tartea: 2023ko urtarrilaren 1etik abenduaren 31ra bitartean Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUan ospitaleratutako pazienteak hartu dira kontuan ikerketa hau egiteko.

Sarrera-irizpideak: Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUan ingresaturik egon izana eta KDBa ezarri izana.

Kanporatze-irizpideak: bentrikulitisa KDBa ezarri aurretik garatu duten pazienteak edo KDBa ezarri aurretik LZRaren hazkuntza mikrobiologikoa positiboa izatea eta bentrikulitisa KDBa ez den beste arrazoi batengatik garatu duten pazienteak (deribazio bentrikulu-peritoneala, adibidez).

Lagin eta aldagaien hautaketa: Aztertutako pazienteen hautaketa ZIUko profesionalek urtean zehar erregistratutako bentrikulitis-kasuen erregistro batetik abiatua izan zen eta ondoren Osakidetza programan kasuz kasu egiaztatu ziren, aurrezarri ziren aldagaiei buruzko informazioa arakatzuz.

Bidean ikerketarako interesgarriak izan litezkeen aldagai desberdinen inguruko informazio falta ikusi zen, artean: kateterraren kokapenaren inguruko datuak (kirofonoan edo ZIUan jarria izan zen), jarritako sistemaren inguruko datuak, KDBaren manipulatzearen inguruko datuak, etab.

Analisi estatistikoa: hipotesien kontrastea egiteko eta aldagai ezberdinen arteko erlazioak aztertzeko hainbat tresna estatistiko erabili ziren. Aldagai kualitatiboaren arteko azterketarako Pearson-en khi karratuaren testa ( $\chi^2$ ) eta Fisher-en proba zehatza erabili ziren, aldagaietako paziente kopuruaren arabera doitu. Aldagai kuantitatiboak aztertzeko Mann Whitney-ren U proba erabili zen.

## 4. Emaitzak

### 4.1. Bilaketa bibliografikoa

Kanpoko drainatze bentrikularrak (KDB) presio intrakraniala kontrolatzeko eta/edo likido zefalorrakideoa (LZR) drainatzeko erabiltzen dira, batez ere hipertentsio intrakraniala duten pazienteetan (7,8). Egoera horien artean daude hemorragia subarahnoididea (HSA), traumatismo kranioentzefaliko larria eta ebakuntza neurokirurgikoaren ondorengo konplikazioak. Hala ere, KDBa ezartzeak infekzio-arriskua areagotzen du eta, horren ondorioz, bentrikulitisa ager daiteke, hau da, garuneko bentrikulu-luen hantura bakterianoa (9,10). Infekzio hori diagnostikatzeko zaila da eta tratamendua konplexua izan daiteke; horregatik, garrantzitsua da detekzio goiztiarra, pazientearen pronostikoa ez okertzeko.

Bentrikulitisaren diagnostikoa oztopatzen duen faktore nagusietako bat sintomatologiaren espezifiktasunik eza da (11). Sukarra, buruko mina edo kontzientzia-mailaren aldaketak infekzioaren seinale izan daitezke, baina baita beste hainbat egoeraren ondorio ere. Horregatik, ezinbestekoa da beste baliabide batzuk erabiltzea diagnostikoan, hala nola LZRko laborategiko emaitzak eta irudi-probak.

LZRaren azterketa biokimikoak (glukosa, proteina, leukozito kopurua) lagungarriak dira infekzioaren susmoan, baina fidagarritasun mugatua izan dezakete. HSA edo traumatismo baten ondoren, LZRaren

konposizioa aldatuta egon daiteke infekziorik gabe ere. Hori dela eta, parametro horiek ez dira beti espezifikoak bentrikulitisaren diagnostikoan. Adibidez, hemorragia baten ostean, LZRaren

proteina-maila eta leukozito kopurua handituta ager daitezke, infekziorik egon gabe (12,13,14).

Hazkuntza mikrobiologikoa da gaur egun urrezko estandarra bentrikulitisa diagnostikatzeko, baina hainbat mugarekin (15,16). Batetik, emaitzak jasotzeko 48-72 ordu igaro behar dira, eta, askotan, antibiotikoak hasita egoten direnez, hazkuntzak negatiboak izan daitezke infekzioa egon arren.

Bestetik, KDBaren kolonizazioa eta benetako infekzioa bereiztea zaila da, bakterioak balbulen gainazalean egon baitaitezke sintomarik eragin gabe. Horrek diagnostikoaren zehaztasuna eta pazientearen kudeaketa zailtzen ditu (17,18).

Horren aurrean, azken urteetan teknika molekularrak garatzen hasi dira, infekzioa modu azkarragoan eta espezifikoagoan atzemateko. PCR bidezko detekzio-sistemak bereziki nabarmentzen dira, zeinek bakterio patogenoak identifikatzeko aukera ematen duten LZRaren lagin batean. Teknologia horiek diagnostikoaren fidagarritasuna hobetu dezakete, eta tratamendu egokiagoa eta azkarragoa ezartzea ahalbidetu. Hala ere, oraindik ez daude guztiz estandarizatuta eta ospitale guztietan eskuragarri.

Bestalde, irudi-proben erabilera ere aintzat hartu behar da, batez ere erresonantzia magnetikoaren (EM) bidez egindako ebaluazioan. Bentrikulitisaren kasuan, kontraste bidezko EMak bentrikuluen inguruko hantura erakuts dezake, baina irudi horiek ez dira beti erabakigarriak. Gainera, paziente askok ezin dute EM egokirik jasan egoera kliniko larri batean daudelako (19,20).

Azkenik, kontuan hartu behar da diagnostiko egokia ez dela garrantzitsua soilik tratamendua hasteko, baita antibiotikoen erabilera desegokia saihesteko ere. Antibiotikoen gehiegizko erabilerak erresistentzien agerpena eragin dezake, eta, ondorioz, tratamenduaren arrakasta arriskuan jarri.

Beraz, diagnostiko fidagarria eta ahalik eta azkarrena izatea lehentasunezkoa da (21,22).

#### 4.2. Datu-basearen azterketa

2023ko urtarrilaren 1etik abenduaren 31ra bitartean jasotako lagina lortu zen, 34 kasuz osatutakoa. Kasu horiek arestian aipatutako barneratze-irizpide guztiak betetzen zituzten, hau da, Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUan ingresaturik egon izana eta KDBa ezarri izana.

Bestalde, bentrikulitisa KDBa ezarri aurretik garatzea kanporatze-irizpidetzat hartu zen arren, ez zen horrelako kasurik behatu.

Ikerketa honetako laginaren estatistika inferentziala egin zen eta emaitza desberdinak lortu. Lehenik eta behin laginaren azterketa deskriptiboa egin zen (1. taula, 2. taula, 3. taula).

**1. taula.** Lagina deskribatzen duten aldagai kuantitatiboen batez besteko balioa, desbideratze estandarra, mediana eta kuartilak (Q25 eta Q75).

|                         | Batez besteko balioa | Desbideratze estandarra (+/-) | Mediana | Q25-Q75     |
|-------------------------|----------------------|-------------------------------|---------|-------------|
| <b>Adina</b>            | 63,97                | 14,95                         | 67      | 54-77       |
| <b>GMI</b>              | 26,79                | 4,42                          | 26,1    | 23,77-28,65 |
| <b>GKE</b>              | 9,56                 | 4,17                          | 10      | 6,5-13      |
| <b>Egunak ZIUan</b>     | 19,09                | 16,88                         | 13      | 6,75-22,5   |
| <b>Egunak KDBarekin</b> | 13,44                | 11,534                        | 11,5    | 5-18,25     |

\* GMI: Gorputz-masaren indizea; GKE: Glasgow-eko komaren eskala.

**2. taula.** Lagina deskribatzen duten aldagai kualitatiboen balio absolutua eta ehunekoak.

|                                                    |                       | Kopurua | Ehunekoak |
|----------------------------------------------------|-----------------------|---------|-----------|
| <b>Sexua</b>                                       | <b>Gizonezkoak</b>    | 19      | % 44,1    |
|                                                    | <b>Emakumezkoak</b>   | 15      | % 55,9    |
| <b>Neurokirurgiako aurrekariak</b>                 | <b>Bai</b>            | 9       | % 26,5    |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 25      | % 73,5    |
| <b>Aurretiko antikoagulazioa / antiagregazioa</b>  | <b>Bai</b>            | 3       | % 8,8     |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 31      | % 91,2    |
| <b>Arnasketa mekanikoaren beharra</b>              | <b>Bai</b>            | 24      | % 70,6    |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 10      | % 29,4    |
| <b>Aurretiko antibioterapia</b>                    | <b>Bai</b>            | 6       | % 17,6    |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 28      | % 82,4    |
| <b>Profilaxi antibiotikoa DUOn</b>                 | <b>Bai</b>            | 26      | % 100     |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 0       | % 0       |
| <b>KDB ordezipena</b>                              | <b>Bai</b>            | 3       | % 8,8     |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 31      | % 91,2    |
| <b>Jatorrizko gaixotasuna</b>                      | <b>OSA</b>            | 20      | % 58,8    |
|                                                    | <b>PBO edo BBO</b>    | 12      | % 35,4    |
|                                                    | <b>DBPK</b>           | 2       | % 5,8     |
| <b>Bentrikulitisa</b>                              | <b>Bai</b>            | 7       | % 20,6    |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 27      | % 79,4    |
| <b>Bentrikulitisaren etiologia mikrobiologikoa</b> | <b>S. epidermidis</b> | 5       | % 62,5    |
|                                                    | <b>E. cloacae</b>     | 1       | % 12,5    |
|                                                    | <b>P. aeruginosa</b>  | 1       | % 12,5    |
|                                                    | <b>E. faecalis</b>    | 1       | % 12,5    |
| <b>Exitus</b>                                      | <b>Bai</b>            | 13      | % 38,2    |
|                                                    | <b>Ez</b>             | 21      | % 61,8    |

\* GMI: Gorputz-masaren indizea; GKE: Glasgow-eko komaren eskala.

**3. taula.** Odoljario subaraknoideoa pairatu zutenen ezaugarriak.

|                    |            | Kopurua   | Ehuneakoak  |
|--------------------|------------|-----------|-------------|
| <b>Basoespasma</b> | <b>Bai</b> | <b>7</b>  | <b>% 35</b> |
|                    | <b>Ez</b>  | <b>13</b> | <b>% 65</b> |
| <b>Fisher</b>      | <b>I</b>   | <b>0</b>  | <b>% 0</b>  |
|                    | <b>II</b>  | <b>1</b>  | <b>% 5</b>  |
|                    | <b>III</b> | <b>0</b>  | <b>% 0</b>  |
|                    | <b>IV</b>  | <b>19</b> | <b>% 95</b> |

- Pazienteen ezaugarri orokorren inguruan emaitza hauek lortu ziren:

Batez besteko adina 63,97 +/- 14,94 urtekoa zen eta batez besteko gorputz-masaren indizea (GMI) 26,78 +/- 4,415. Laginean gizonezkoen kopurua % 55,9koa zen, pazienteen % 8,8 antikoagulatuta edo antiagregatuta zegoen ZIUan sartu aurretik eta neurokirurgiako aurrekariak zituzten pazienteen kopurua % 26,5 izan zen.

- ZIUan izandako egonaldiaren inguruko emaitzak:

ZIUan sartzeko uneko batez besteko Glasgow eskalako puntuazioa 9,56 +/- 4,172 zen eta pazienteek batez beste 19,09 +/- 16,884 egun igaro zituzten ZIUan (Q25 6,75; mediana 13; Q75 22,5). Horrez gain, pazienteen % 70,6k arnasketa mekanikoaren beharra izan zuen ZIUko egonaldian zehar eta hilkortasuna % 38,2koa izan zen.

- Jatorrizko gaixotasuna eta bentrikulitisa aztertzerakoan lortutako emaitzak:

KDBen % 58,8 odoljario subaraknoideoen (OSA) ondorioz ezarri ziren, % 35,4 parenkima barneko edo bentrikulu barneko odoljarioen ondorioz eta % 5,8 aurretiaz drainatze bentrikulu-peritoneala zuten pazienteetan eta hauen konplikazioen ondorioz ezarri ziren. OSA pairatu zutenen % 95 Fisher IV bezala sailkatu ziren eta OSA guztietatik % 35ek basoespasma garatu zuen konplikazio moduan.

Bentrikulitisa kasuen % 20,6an agertu zen, 7 kasu guztira, eta isolatutako mikroorganismo ohikoena Staphylococcus epidermidis izan zen, kasuen % 62,5ean. Bestalde, Pseudomonas aeruginosa, Enterobacter cloacae eta Enterococcus faecalis-ek eragindako bentrikulitisak deskribatu ziren.

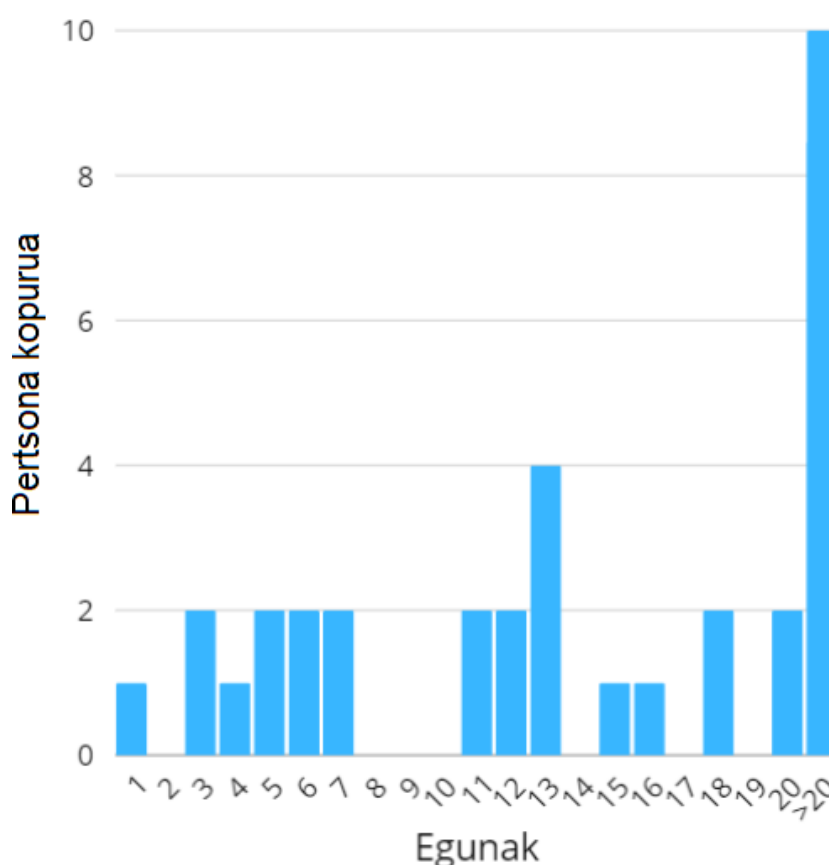
Bentrikulitisen kasu batean 2 mikroorganismo aldi berean isolatuak izan ziren.

- KDBaren maneiua aztertzerakoan lortutako emaitzak:

KDBa Donostiako Unibertsitate Ospitalean ezarritako pazienteen % 100ak Bankomizina 1 g-ekin profilaxi antibiotikoa jaso zuen KDBa ezarri baino ordubete lehenago. Gainerako kasuetan jatorrizko ospitalean jasoriko profilaxia antibiotikoaren inguruko datuak ezagutzea ezinezkoa izan zen.

Pazienteen % 8,8k KDBaren ordezpena jasan zuen, hau da, aurretiaz zuten KDBa kendu eta berri bat ezartzearen beharra izan zuten, gehienak hasierako KDBaren desplazamenduaren ondorioz. Aipatu ere, pazienteen % 17,6k KDBa ezarri aurretik bestelako antibiotikoren bat hartu zutela ospitaleratzean zehar. Azkenik, KDBa ezarrita igarotako egunen batezbestekoa 11,5 izan zen (1. irudia). Datu hori hobeto aztertzeko KDBa ezarrita igarotako egunen mozketa-puntua 7 egunetan ezarri zen eta % 41,12k KDBa 7 egun edo gutxiagoz izan zuela eta % 58,88k 7 egun baino gehiagoz izan zuela ondorioztatu zen.

**1. irudia.** KDBarekin igarotako egunen araberako sailkapena.



Behin laginaren deskribapena eginda, hipotesien kontrastea egiteko eta aldagai ezberdinen arteko erlazioak aztertzeko hainbat tresna estatistiko erabili ziren.

Lan honetan planteatutako hipotesi nagusia aztertzeko “bentrikulitisa bai ala ez” deskribatzen zuen aldagaia arrisku-faktore izan zitezkeen gainerako aldagaiekin alderatu zen (4. taula, 5. taula).

**4. taula.** Aldagai desberdinen eta bentrikulitisaren arteko taula gurutzatuak.

|                                  |                 | Bentrikulitisa |        | Guztira | p balioa    |
|----------------------------------|-----------------|----------------|--------|---------|-------------|
|                                  |                 | BAI            | EZ     |         |             |
| Sexua                            | Gizonezkoa      | % 31,6         | % 68,4 | 19      | EE<br>0,074 |
|                                  | Emakumezkoa     | % 6,7          | % 93,3 | 15      |             |
| Neurokirurgiako aurrekariak      | Bai             | % 22,2         | % 77,8 | 9       | EE          |
|                                  | Ez              | % 20           | % 80   | 25      |             |
| Antikoagulazioa / Antiagregazioa | Bai             | % 66,7         | % 33,3 | 3       | 0,1         |
|                                  | Ez              | % 16,1         | % 83,9 | 31      |             |
| Arnasketa mekanikoa              | Bai             | % 20,8         | % 79,2 | 24      | EE          |
|                                  | Ez              | % 20           | % 80   | 10      |             |
| Jatorrizko gaixotasuna           | OSA             | % 20           | % 80   | 20      | EE          |
|                                  | PB edo BBO      | % 25           | % 75   | 12      |             |
| Aurreko antibioterapia           | Bai             | % 16,7         | % 83,3 | 6       | EE          |
|                                  | Ez              | % 78,6         | % 21,4 | 28      |             |
| KDBarekin egunak                 | 7 edo gutxiago  | % 0            | % 100  | 14      | 0,013       |
|                                  | 7 baino gehiago | % 35           | % 65   | 20      |             |
| Basoespasmoa                     | Bai             | % 28,6         | % 71,4 | 7       | EE          |
|                                  | Ez              | % 15,4         | % 84,6 | 13      |             |

**5. taula.** Hilkortasunaren eta bentrikulitisaren arteko erlazioa.

|                |     | Exitus |        | Guztira | p balioa |
|----------------|-----|--------|--------|---------|----------|
|                |     | BAI    | EZ     |         |          |
| Bentrikulitisa | Bai | % 0    | % 100  | 7       | 0,019    |
|                | Ez  | % 48,1 | % 51,9 | 27      |          |

Adina eta pazienteen GMIa bentrikulitisa garatzeko arriskuarekin erlazionatuta zeuden aztertzean, emaitzak ez-esanguratsuak izan ziren ( $p > 0,05$ ). Pazientearen sexuari dagokionez, gizonezkoen %

31,6k pairatu zuen bentrikulitisa eta emakumezkoen % 6,7k. Datu hauetan begi hutsez ezberdintasuna susmatu arren, estatistikoki emaitza ez-esanguratsua izan zen ( $p = 0,074$ ).

Ospitaleratzean zuten Glasgow-a aztertzean ere emaitza ez-esanguratsuak lortu ziren: aurrerago bentrikulitisa garatu zuten pazienteek ospitaleratzean izan zuten Glasgow-a 9,86 zen eta bentrikulitisik garatu ez zutenena 9,48. Neurokirurgiako aurrekariak izateak edo ez izateak ere ez zuen esangura estatistikorik erakutsi (% 22,2 vs % 20). Ospitaleratzean zehar arnasketa mekanikoa behar izatea edo behar ez izatea ere ez zen bentrikulitisa garatzeko arriskuarekin erlazionaturik egon zitekeela erakutsi (% 20,8 vs % 20).

“Ospitaleratze aurreko antibioterapia izatea edo ez” aldagaiak ez zuen esangura estatistikorik frogatu bentrikulitisaren arrisku-faktore izateko garaian (% 16,7 vs % 21,4).

Ospitaleratzearen aurretik antiagregatuta edo antikoagulatuta zeuden pazienteen % 66,6k bentrikulitisa garatu zuen eta horrelako tratamendurik gabe zeuden pazienteek, berriz, % 16,1ean garatu zuten gaixotasuna.  $p$  balioa 0,1ekoa izan zen. Hori horrela, antiagregatuta edo antikoagulatuta egoteak bentrikulitisa garatzeko arriskuarekin ez duela erlazorik onartu zen.

Bestalde, KDBa ezartzeko izandako jatorrizko gaixotasunen artean ea bentrikulitisa garatzeko arriskua desberdina zen ere aztertu zen. Horretarako, kasuak bi talde handitan bateratu ziren: OSA eta parenkima barneko edo bentrikulu barneko odoljarioak. Lehenengo taldean, % 20k garatu zuen bentrikulitisa eta bigarrenetan % 25ek. Horren ostean,  $p > 0,05$  zela ikusirik erlazio estatistiko esanguratsurik ez zegoela onartu zen. OSA taldearen barruan basoespasma garatzeak bentrikulitisa izateko arriskuan zerikusirik zuen aztertu zen ondoren. Basoespasma izan zutenen % 28,57k garatu zuten bentrikulitisa eta basoespasmorik izan ez zutenen taldean % 15,38k,  $p$  balioa  $>0,05$  izanik.

Bentrikulitisa garatzeko arriskua eta pazienteek KDBa ezarrita izandako egun kopurua erlazionatzean emaitza esanguratsuak lortu ziren. KDBa ezarrita izandako egun kopurua aldagai kuantitatibo zein kualitatibo bezala aztertu zen. Kuantitatiboki aztertzean,  $p$ -aren balioa 0,006koa izan zen eta ondorioz hipotesi nulua baztertua geratu zen ( $p < 0,05$ ). Kualitatiboki aztertzean, KDBa ezarrita izandako egun kopuruaren aldagaia bi taldetan berrizendatu zen: KDBa 7 egun edo gutxiago izan zuten pazienteak eta KDBa 7 egun baino gehiagoz izan zutenak.  $p$  balioa 0,013 izan zen.

Azkenik, bentrikulitisa garatu izanak gaixoen hilkortasunean eraginik zuen aztertu zen. Hori egitean, estatistikoki esanguratsuak ziren emaitzak lortu ziren  $p = 0,019$  batekin. Honakoak izan ziren emaitzak: bentrikulitisik pairatu ez zutenen taldeak % 48,1eko heriotza-tasa izan zuen eta bentrikulitisa izan zutenen taldean, berriz, ez zen heriotzarik izan. Lortutako emaitza hau tentuz aztertuko da eztabaidan.

## 5. Eztabaida

Lan honetan KDBa ezarri zaien pazienteek bentrikulitisa garatzeko arriskua eta honekin erlazionaturiko arrisku-faktoreak aztertu dira modu teorikoan eta praktikoan. Alde teorikoari dagokionez, bilaketa bibliografiko sakona egin da eta artikulua zientifiko horietatik ateratako ondorioak era labur batean azalduak izan dira. Bestalde, alde praktikoa jorratzeko Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUko datu-basea ikertu da eta bertatik hainbat ondorio atera dira, bai azterketa deskriptibo moduan bai hipotesien kontrastea eginez.

Egindako bilaketa bibliografikoa kontuan hartuta, argi geratzen da oraindik gatazkatsua den aztergaia dela. Bentrikulitisaren diagnostikoa egiteko garaian, ikerketa desberdinek irizpide diagnostiko desberdinak erabiltzen dituztela ikusi da (1). Horrek, azken ikerketetan lortutako emaitzen eta literaturaren arteko alderaketen fidagarritasuna gutxiagotu lezake.

Lehenik eta behin, DUOn KDBaren ezarpenaren ondorioz garatzen diren bentrikulitisen ehunekoa literaturan deskribatzen denarekin bat datorrela ikusi da (% 20,6 vs % 1.9-36) (1). Hala ere, artikulua zehatzagoekin alderatuta, zeintzuetan % 8 inguruko intzidentziak aipatzen diren, zifra nahiko altutzat har liteke eta DUOn erabiltzen diren protokolo eta neurrien inguruko azterketa sakonagoa egitea aukera egokia litzatekeela ondorioztatu liteke (5).

Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUko datu-basea aztertzeke garaian eskuratutako laginak ( $n = 34$ ) emaitzei ezartzen dizkien mugak kontuan hartuta, aipatzekoa da kasu urriko laginekin egindako ikerketek kanpo-baliozkotasuna galtzen dutela eta hipotesien kontrastea burutzean lortutako emaitzek esangura estatistikoa gutxitzen dutela, erlazionatuta egon litezkeen aldagaien arteko erlazioa gutxietsiz, hau da, hipotesi alternatiboa baztertuz eta, horrela, 2. motako errorea (beta errorea) eragingez.

Azterantz begirako ikerketa deskribatzaile bat egin da, non helburua lan honetan proposatutako hipotesi nagusia aztertzea zen. Halaber, 2. mailako hipotesiak ere aztertu dira, nahiz eta lan honen helburu nagusi ez izan, baliagarriak suerta litezkeen ekarpenak aztertzeke aukera emanez.

Horrela, ikusi da bentrikulitisa garatzeko arrisku-faktore moduan jokatzeko duen aldagai nagusi bat egon badagoela eta ikerketa honetako laginean berretsi dela: KDBa ezarritako egun kopurua (7 egun edo gutxiago vs 7 egun baino gehiago).

Literatura aztertzean, KDBa ezarritako egun kopurua bentrikulitisaren arrisku-faktore dela deskribatzen duten lan asko agertzen da. Are gehiago, bentrikulitisaren agerpenaren puntu funtsezkotzat jotzen da askotan. Literaturan 5-7 egunen artean ezartzean da arriskuaren igoeraren ebakipuntua, ikerketa honetan ikusi den bezalaxe (5).

Kontrako aldean, arrisku-faktore izateko aukera zuten beste aldagai batzuk bentrikulitisarekin erlaziorik ez dutela ondorioztatu da edo, hobeto esanda, ikerketa honetako laginean estatistikoki esanguratsua den erlaziorik ez da aurkitu. Aldagai ez-esanguratsuen artean aipagarrienak hauek izango lirateke: arnasketa mekanikoaren beharrak eta ospitaleratze-momentuko Glasgow eskalako puntuazioak ez dutela erlaziorik bentrikulitisaren garapenarekin, baita jatorrizko gaixotasun desberdinek bentrikulitisaren garapenean eraginik ez dutela ere. Azken datu hori literaturan deskribatuta dagoen zerbait da eta bertan bentrikulu barneko odoljario, OSA eta mielomeningozeleek bentrikulitis-tasa altuagoak dituztela onartzen da (4).

Nahiz eta estatistikoki esanguratsuak ez izan, egia da sexuari dagokionez emaitza aipagarriak aurkitu zirela, gizonezkoen % 31,6k pairatu baitzuen bentrikulitisa eta emakumezkoen % 6,7k. Horrek etorkizuneko ikerketetan hipotesi berriak mahaigaineratzeko ateak ireki litzake.

Aurreko informazio guztiarekin batera, bentrikulitisaren eta hilkortasunaren arteko erlazioa aztertzean lortutako emaitzak nabarmenduko dira. Laginean bentrikulitisik garatu ez zutenen taldekoek % 48,1eko heriotza-tasa izan zuten eta bentrikulitisa pairatu zutenetan, berriz, ez zen heriotzarik izan. Emaitza horiek literaturan deskribatzen denaren guztiz aurka doaz. Izan ere, literaturak dioena da bentrikulitisak hilkortasun-tasa % 10-20 igo dezakeela (6). Ikerketa honetan lortutako emaitzen inguruan hausnartuta, hainbat ondorio atera dira. Heriotzan amaitu duten pazienteak aztertzean ikusi da gehienak ez direla KDBarekin 7 egun egitera iritsi, haien jatorrizko patologiarekin larritasunaren seinale ziur aski. Horregatik, bentrikulitisaren agerpena faktore babeslea dela esatea bere horretan emaitza-ren interpretazio okertzat hartu da. Hori bai, agerikoa dena da, bentrikulitisak ondo tratatuak egon direla eta kasu horien erresoluzioa erabatekoa izan dela. Airean garatzen dena da, ea bentrikulitisa gaitz zuten paziente horien alta-garaiko egoera funtzionala nolakoa izan zen eta zein izan zen erikortasun-tasa.

Beste alde batetik, Donostiako Unibertsitate Ospitalean KDBa ezarri aurreko orduan aplikatzen den profilaxi antibiotikoa (Bankomizina 1 gr) kasuen % 100ean erabilia izan dela azpimarratu du ikerketak, zeina aspektu positibotzat jo daitekeen.

Bentrikulitisaren mikroorganismo eragile ohikoena *Staphylococcus epidermidis* dela ere ondorioztatu du ikerketak. Hori literaturan aurrez deskribaturiko emaitzekin bat dator. Ikerketa honetan kasuen % 62,5ean izan zen *Staphylococcus epidermidis* bentrikulitisaren eragilea eta literaturak % 56 inguruko datuez hitz egiten du (13,14).

Hala eta guztiz ere, emaitza horiek errealitatearen isla direla esatea baino egokiagoa da etorkizuneko ikerketa berrietarako hipotesiak garatzeko baliagarriak diren emaitzak direla esatea. Izan ere, ikerketan erabilitako laginaren tamaina oso txikia izan da eta ondorioz etorkizuneko ikerketen erronka litza-teke emaitza horiek populazioaren zati handiagoa hartzen duen lagin batean aztertzea.

## 6. Ondorioak

KDBa ezarri zaien pazienteek bentrikulitisa garatzeko arriskua eta honekin erlazionaturiko arrisku-faktoreak aztertu ondoren, honakoa ondorioztatu daiteke:

- KDBa ezarrita duten pazienteek garatzen duten bentrikulitisaren arrisku-faktore, diagnostiko eta maneioak gatazkatsua izaten jarraitzen du egun. Oraindik ez da adostasun orokor bat lortu paziente horiekin jarraitu beharreko protokoloan.

- Donostiako Unibertsitate Ospitalean KDBaren ezarpenaren ondorioz garatzen diren bentrikulitisen ehunekoa literaturan deskribatzen denarekin bat dator (% 20,6 vs % 1,9-36).

- Argi dago bentrikulitisa garatzeko arrisku-faktore nagusia KDBak ezarrita igarotzen dituen egunen kopurua dela. Ebakipuntua 5-7 egunen bitartean ezartzen da eta hemendik gorakoek askoz arrisku handiagoa dute bentrikulitisa garatzeko. Donostiako Unibertsitate Ospitaleko ZIUko datu-basean ideia hau berretsi da (% 0 vs % 35,  $p = 0,013$ ).

DUOko ZIUko datu-basearen azterketa estatistikoak bentrikulitisa pazienteen hilkortasuna ez duela handitzen azaldu du (% 0 vs % 48,1,  $p = 0,019$ ).

- DUOn KDBa ezarri aurreko orduan aplikatzen den profilaxia antibiotikoa (Bankomizina 1 gr) kasuen % 100ean erabilia izan dela frogatu da.

- DUOn KDBa ezarri ostean bentrikulitisa garatu duten pazienteen eragile nagusia *Staphylococcus epidermidis* izan dela ikusi da.

- DUOko ZIUko datu-basearen azterketa estatistikoak erakutsi du honako aldagai hauek ez direla bentrikulitisa garatzeko arrisku-faktore: adina, sexua, GMIa, neurokirurgiako aurrekariak, ospitaleratze Glasgow eskalako puntuazioa, KDBa ezarri aurretiko antibioterapia, KDBa ezartzearen jatorrizko gaixotasuna, ZIUko egonaldian arnasketa mekanikoaren beharra, bentrikulitisaren mikroorganismo eragilea eta OSAgatik KDBa ezarri zaien kasuetan Fisher maila eta basoespasma garatu izana.

- Gaiaren inguruan ikerketa gehiago egin behar dira eta horretarako kopuru altuagoko lagina lortu beharko litzateke, zentro anitzeko azterketa bat eginez aukeran. Gainera, konfusio-faktoreek emaitzetan eragin ditzaketen aldaketak kontrolatu behar dira, ikerketen kanpo-baliozkotasuna ziurtatzeko. Horrela, azterketa estatistikoa burutzeko analisi estratifikatua edo aldagai anitzeko analisi bat burutzeak baliozkotasuna eskain diezaioke ikerketari.

## 7. Eskerrak

---

Eskerrak Felix Zubiari lan honetako azterketa estatistikoa egiteko datu-basea zein horren azterketa estatistikoa egiten laguntzeagatik, eta, orokorrean, lan honen tutore izateagatik.

## 8. Bibliografia

---

1. De Andrade AYT, Canicoba ARB, Oliveira RA, Gnatta JR, de Brito Poveda V. Risk factors for infection associated with the use of external ventricular drainage: a systematic review with meta-analysis. *J Hosp Infect.* 2025 Aug; 162:368-376.
2. Chi H, Chang K, Chang H, Chiu N, Huang F. Infections associated with indwelling ventriculostomy catheters in a teaching hospital. *Int J Infect Dis.* 2010; 14: e216-9.
3. Zaragoza R, Ramírez P, López-Pueyo MJ., Fernández-Viladrich P. Protocolos clínicos SEIMC II. Infecciones del sistema nervioso central. Infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2014; 32: 320-7.
4. Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli MF, Connolly ES Jr. Ventriculostomy-related infections: a critical review of the literature. *Neurosurgery.* 2008; 62 Suppl 2:688-700.
5. Madrid: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Infecciones relacionadas con las derivaciones de líquido cefalorraquídeo (LCR); 2025, 17-22 or.
6. Villegas RA, Camputaro LA. Infección relacionada con el drenaje ventricular externo: Tratamiento intravenoso versus intratecal. Revisión de la literatura. *Rev argent Neurocir.* 2006; 20(3):133-6.
7. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus: Texto y Atlas de Anatomía. Vol 3. 2ªed. Madrid: Medica Panamericana; 2010, 302-306 or.
8. Jiménez-Mejías ME, García-Cabrera E. Infecciones relacionadas con los sistemas de drenaje de líquido cefalorraquídeo. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008; 26(4):240-51.
9. Andaluz N, Bhimraj A, Guanci MM, Seder DB, Singh JM. The Insertion and Management of External Ventricular Drains: An Evidence-Based Consensus Statement : A Statement for Healthcare Professionals from the Neurocritical Care Society. *Neurocrit Care.* 2016; 24(1):61-81. Doi:10.1007/s12028-015-0224-8
10. Dawod G, Henkel N, Karim N, Caras A, Qaqish H, Mugge L, Medhkour A. Does the Setting of External Ventricular Drain Placement Affect Morbidity? A Systematic Literature Review

Comparing Intensive Care Unit versus Operating Room Procedures. *World Neurosurg.* 2020 Aug;140:131-141. doi: 10.1016/j.wneu.2020.04.215.

11. García-Vázquez E, Gómez J. Treatment of infections associated with neurosurgical procedures. *Rev Esp Quimioter.* 2007; 20(1):36-43.
12. Stenehjem E, Armstrong W. Central nervous system device infections. *Infect Dis Clin North Am.* 2012;26:89-110.
13. Lyke KE, Obasanjo OO, Williams MA, O'Brien M, Chotani R, Perl TM. Ventriculitis complicating use of intraventricular catheters in adult neurosurgical patients. *Clin Infect Dis.* 2001; 33(12):2028-33.
14. Dorresteijn KRIS, Jellema K, van de Beek D, Brouwer MC. Factors and measures predicting external CSF drain-associated ventriculitis: A review and meta-analysis. *Neurology.* 2019; 93(22):964-972. Doi: 10.1212/WNL.00000000000008552.
15. Lewis A, Wahlster S, Karinja A, Czeisler B, Kimberly W, Lord A. Ventriculostomy-related infections (VRI): the performance of different definitions for diagnosing infection. *Br J Neurosurg.* 2016;30:49-56.
16. Tse Ts, Cheng K, Wong K, Pang K, Wong C. Ventriculostomy and infection: A 4-year-review in a local hospital. *Surg Neurol Int.* 2010; 1:47.
17. Gordon M, Ramirez P, Soriano A, Palomo M, Lopez-Ferraz C, Villarreal E, Meseguer S, Gomez MD, Folgado C, Bonastre J. Diagnosing external ventricular drain-related ventriculitis by means of local inflammatory response: soluble triggering receptor expressed on myeloid cells-1. *Crit Care.* 2014; 18(5):567.
18. Martínez L, Aveiro A. Ventriculitis asociada a drenaje ventricular externo. *Rev Virtual Soc Parag Med Int.* 2017;4:46-56.
19. Hasbun R. Central nervous system device infections. *Curr Infect Dis Rep.* 2016;18:34.
20. Bari M, Haider G, Malik K, Waqas M, Mahmood S, Siddiqui M. Outcomes of post-neurosurgical ventriculostomy-associated infections. *Surg Neurol Int.* 2017;8:124.
21. Ulloque-Caamaño L, Mo-Carrascal J, Maraby J, Narvaez-Rojas A, Quintana-Pajaro L, Ramos-Villegas Y, Moscote-Salazar LR. Ventriculitis asociada a drenaje extraventricular:

Xumai Aizpuru Zinkunegi

22. etiología, diagnóstico y tratamiento enfocado a unidades de cuidados neurocríticos. Cir Cir. 2019;87(2):230-240.
23. Birbilis T, Matis G, Chrysou O, Karakosta E, Themelidis D, Panopoulou M. Metal external ventricular drainage catheters in the treatment of persistent ventriculitis — an old story made new: technical note and preliminary results. Turk Neurosurg. 2013;23:420-5.