

Garezur Barneko Hipertentsioa (GBH)

1. SARRERA

Helduen garezurrak sutura guztiak itsatsita ditu, eta beraz tamainaz aldatu ezin daitekeen kutxa gisa (kutxa zurruna) hartu behar da. Umeetan, ordeztuta, suturak irekita daude, eta horrek, bolumenen aldaketak gertatzen direnean (hidrozefalia, tumoreak...) garezur barruko espazioa eta burua bera handitzea ahalbidetzen du. Garezurreko edukia (garuneko parenkima, odola eta likido zefalorrakideoa –LZR-) ezin da konprimatu, beraz, bere barruan edozer agertzeak edo handitzeak, garezur barneko presioaren (GBP) igotzea ekartzen du. Hau da Alexander Monroek Edinburgon (1783-an) proposatutako tesiaren konklusioa.

Helduetan, garezur eta bizkarrezur barruko barrunbeak bolumen konstantea du eta oreka dinamikoan diren hurrengo bolumenen batuketa da:

- Garun- parenkima:
 - glia 700-900 ml (%45,5)
 - neuronak 500-700 ml (%35,5)
- LZR: 100-150 ml. (%10)
- Zuhaitz baskularra: 150-200 ml (%10)

2. DEFINIZIOA

Garezur barneko hipertentsio sindromea garezur barneko presioaren (GBP) igotzeak eragiten du eta nerbio-sistema zentraleko (NSZ) arazo askoren koadro kliniko karakteristikoa da. Helduen, ahoz gorakoan ([etzanerako supinoan](#)) edo albokoan ([etzanerako hegalekoan](#)) neurtu egiten bada finkatutako GBParen batez besteko balioa 12 baino gutxiago dela onartzen da. Bost urte azpiko umeetan 10 mmHg-etara jaisten da eta bi urte azpikoetan 5 mmHg-etara. GBP a igotze ahal da momentu zehatz batzuetan, Valsalva maniobreakin (eztula, barrea, esfortzuak) esaterako, baina horietan igoera aldi baterako denez, ez du minik eragiten.

3. GAREZUR BARNEKO HIPERTENTSIOAREN FISIOPATOLOGIA

3.1. BOLUMEN-PRESIO KURBA

Monrok eta Kelliek egindako ikasketatik, beste lanen konklusioekin horniturik, gazezur barruko bolumena eta presioa esponentzialki lotzen dituen kurba formulatu zuten. Hau da, eduki baten bolumenaren igotzeak beste baten edo besteen bolumenen jaistea dakar, lehen aipatu dugun oreka mantentzeko eta GBP konstantea izateko.

Hasierako konpentsazio fasean: gazezur barruan edozer agertzeak edo handitzeak (esaterako tumore edo hematoma), ez du GBP igotzea lortzen, fisiologikoak diren konpentsazio-mekanismoak martxan jartzen direlako eta GBP normaltzea lortzen dutelako. Mekanismoak hauek dira:

- Basokonstrikzioa ([Baso-uzkurdura](#)) gazezur barruko odol edukiera gutxitzeko.
- LZR-aren lekuz aldatzea burmuinaren inguruetara, adibidez kanal bertebralera (orno-erretenera).
- Gazezur barruan eta kanporantz gertatzen diren parenkimaren herniazioak.

Kompentsazio-mekanismo horiek denborarekin lotura daukate. Hau da, bolumen-igotzea gutxi-gutxika izaten bada denboran zehar (esaterako tumore onberen kasuan) eraginkorrago konpentsatzen da, igoera hori bat-batekoa bada (esaterako, traumatismo kraneoentzefalikoen –TKE-en- ostekoak) baino.

Baina, gazezur barruko masaren bolumena handitzen jarraitzen badu, konpentsazio-mekanismo horiek agortu egiten dira, inflexio puntu bateraino helduz. Une horretan, bolumen-igotze txikiak presio-igotze handi bihurtzen dira, **deskompentsazio fasean sartuz.**

3.2. GARUNeko ODOL-FLUXUA (GOF)

GOF-ak bihotz-gasturen %14a eta oxigeno-kontsumoaren %20a suposatzen du. Fluxua bat-batean gelditzen denean efektuak oso larriak izaten dira: 15 segundo pasa eta gero konortea galtzen da eta garuneko aktibitate elektrikoa desagertzen da. Bost minutu pasa baino lehen berragertzen ez bada, itzulezinak izan daitezkeen aldaketa estrukturalak agertzen dira. GOF-ren faktore eraginkorrenak dira:

- $GPP = \text{garuneko perfusio-presio}$ ($GPP = BBPA - GBP$).
 $BBPA = \text{batez besteko presio arteriala}$; $GBP = \text{garezur barneko presioa}$.
- Erresistentzia zerebrobaskularra ($GOF = GPP / EB$)
 $EB = \text{erresistentzia zerebrobaskularra}$.

Arterioletan eragiten duten mekanismo erregulatzailerik batzuk GPP-ko muga arteko fluktuazioak ahalbidetzen dituzte, GOF-a esanguratsuki aldatu gabe. Fenomeno honi garuneko autorregulazio deitzen diogu. GPP-aren jaitsierak baso-dilatazioa eragiten du, fluxua bere horretan mantenduz. TKE baten ostean, autorregulazio hori altera daiteke, GPP jaitsiz; honek, GOF-aren gutxiagotzea eragin dezake eta ondorioz iskemian amaitu. Alderantziz, GPP-a altua denean GOF-a igo dezake eta barrera hematoentzefalikoaren haustura eragin eta garuneko edema ekarri, entzefalopatia hipertentsiboan gertatzen den bezala. Odol-hodiko kalibreen edozein aldaketak garuneko odol-bolumenaren (GOB) aldaketa nabarmena ekarriko du eta horrek zuzenean GBP-an eragina izango du.

Garuneko odol-hodien erregulazioa kimikoa da, hau da, kimio-erregulazioa. Zelula-kanpoko ([extrazelularreko](#)) pH-ren aldaketei edo metabolismo-produktuen pilaketei esker odol-hodien kalibrea zuzenean erregulatu da. Arterioletako pCO_2 -aren edozein aldaketak garuneko odol-hodienetan eragin zuzena izango du. Faktore hauek elastantziarekin erlazionatzen dira eta bolumen-presio kurba aldatzen dute:

- Elastantziaren igotzea eragiten duten faktoreak:
 - Hiperkapnia
 - Hipoxia ($< 50 \text{ mmHg}$)
 - Oxido nitrosoa
 - Anestesiko hegazkorak
 - Loaldiaren REM fasea
- Elastantzia jaitea eragiten duten faktoreak:
 - Hipokapnia
 - Hiperoxia
 - Hipotermia
 - Barbiturikoak eta neuroleptoanalgesia

3.3. GARUNEKO EDEMA (GARUN-EDEMA)

Garuneko ur edukiera igotzean datza, eta lesio askoren (esaterako, tumore, abszesu, traumatismo, edo lesio-iskemikoa) inguruan sor daiteke. Edema honek, lesio expansiboaren handitzeaz bat eginda, garunean gertatuko diren prozesu patologiko gehienen larritasuna areagotuko du.

Garun-edema mota desberdinak daude. Klatzo, 1967an edema horiek zeintzuk ziren argitaratu zuen lehena izan zen. Gero, beste ikerketa batzuei emango zieten hasiera bere lanak. Gaur egun, hauexek dira kontutan hartu behar ditugun garun-edema motak:

- **Basogenikoa:** Odol-hodien pareten kalteagatik, proteinetan aberatsa den likidoa zelula-kanpoko espaziora ([extrazelularra](#)) gehiegizko neurrian pasatzen denean gertatzen da. Zelula-kanpoko likido hori apurka-apurka garunetik bentrikuluetarantz pasatzen da.
- **Zitotoxikoa:** zelula-barruko espazioan ([intrazelularrean](#)) (glian eta neuronetan) pilatzen den likidoa, mintz zelularreko Na^+ - K^+ aren ponparen hondatzeak (zelula-barruko K^+ aren galerak) eraginda.
- **Hidrostatikoa:** sistema baskularreko presio transmural altuak sortutakoa da. Endotelio baskularra ez dago kaltetuta eta zelula-kanpoladera pasatzen den likidoa ez da proteinetan aberatsa. Edema basogenikoaz bestera, edema hidrostatikoa fenomeno difusoa ([lausoa](#)) da eta eragiten duen lesioarekin zuzenean dago erlazionatua.
- **Interstiziala:** sistema bentrikularrean LZRaren ibilbideak oztoporik duenean, hidrozefalia hipertentsiboa sortzen da (sistema bentrikularren LZR-kantitatea hasten da). Likido hori ependimoan zehar igarotzen da eta sistema bentrikularraren inguruan dagoen sustantzia-zurirantz abiatu.

3.4. GBP-AREN MONITORIZAZIOA

1951-an GBP-aren erregistro etengabe baten lehen deskribapena Gillaumek argitaratu zuen. Horretarako bentrikulu-barruko ([intrabentrikularreko](#)) kateter bat kanpoko transduktore batekin konektatu zuen. GBParen monitorizazioa egiteko konpartimentuen arabera eta sentsorearen edo transduktorearen arabera metodologia ezberdinak izaten dira:

1. Lumbarra: Metodo klasikoa da. Zitada lunbarra egin ondoren LZRa lortzen

dugu eta transduktoreari edo lerro manometrikoari konektatuta GBP-aren neurria zuzen zuzenean lortuko dugu. Tresna horiek ez baditugu, orratzari hodi mehe bat lotuko diogu eta bertatik LZRri pasatzen utziko diogu, gelditu arte. Momentu horretan likido zutabe hori zentimetrotan neurtu behar dugu. Gero, altuera hori mmHg (milimetro merkurioan) edo kilopaskaletan konbertitu daiteke.

Kontuan izan, baina, GBPa metodo honekin neurtzea herniazio arriskua duela, eta gainera bentrikulu-barruko eta bizkarrezur-barruko espazioen artean buxadurak ([oztopoak](#)) direnean ez da oso fidagarria. Honez gain, orratza ingurutik edo aurreko ziztaden zuloetatik sartzen bada, fistulak eragiteko arriskua ere badago. Katigamendu arriskuagatik garezur barruko hipertentsioa dagoenean ziztada lunbarra egitea guztiz debekatua dago ([kontraindikazio edo kontraegokiespen](#)).

2.- Bentrikulu-barrukoa: Sistema hidraulikoen artean fidagarriena da. Kateterra bentrikulu barruan sartzen da eta presio atmosferikoaz konparatua kalibratu egin den transduktorearekin konektatu egiten da. Gainera, LZR-aren drainatzea ahalbidetzen duenez, erabilera terapeutikoa ere badu. Ordez, beste sistemak baino infekzio arriskua handiagoa du. Garun-barruko hemorragia sortzeko arriskua %1 ingurukoa da.

3.- Parenkima-barrukoa: transduktorea zuntz optikoaren puntan dago eta garunean trepano batetik sartzen da. Fidagarritasun handia eta infekzio arrisku baxua ditu. Ordez, sistema apurkorra denez kontu handiz erabili egin behar da. LZR drainatzea ahalbidetzen ez duenez ez dauka erabilera terapeutikorik. Beraz, bentrikuluak oso txikiak direnean, hau da bentrikulu-barrukoa ezin denean jarri, aukeratzen ohi dugu.

4.- Dura-gainekoa ([Epidural](#)): Transduktorea garezur eta duramater arteko espazioan kokatzen da. Infekzio arriskua baxuagoa da, baina, ez da hain fidagarria.

5. Araknoidepekoa ([Subaraknoideo](#)): bere barruan argia duen torlojua (Richmond torlojua) sartzen da duramater eta araknoidea zeharkatuz. Torlojuak LZR-aren presioa transduktoreari bidaltzen dio.

Erabiltzen den sistemaz aparte, garuneko presio-onda osziloskopiora, pantaila digitalera edo paperera bidaltzen da.

GBP uhinaren morfologia

Presio arterialekoaren antzekoa da baina askoz ere anplitude

txikiagoarekin. Arterien taupadak uhin-pultsua (uhin taupakari) eragiten du eta bere transmisioa zuhaitz zerebrobaskularren egoerak baldintzatuko du.

Bi oszilazio mota bereizten dira: lehenengoa arina (GBP-aren bihotzeko uhina izenez ezagutua) garun barrura bihotzeko sistolek eragindako odol-bolumen sarreraren islatzea da. Uhin honetan osagai batzuk bereizi daitezke. P1 osagaiari “perkusio-uhina” deitzen zaio eta arterian dauka sorrera. P2 eta P3k zainetan dituzte sorrera eta haien artean zirrikitu dikrotika dago. Hirtugarren osagai ostean bihotzeko diastolera iritsi arteko jaitsiera gertatzen da.

Bihotzeko oszilazioari arnasketakoa gehitzen zaio. Honetan, bihotzeko uhinen segidak, aldi berean, anplitude handiko uhin sinusoidala eragiten du. Presio torazikoaren aldaketek (aldakuntzek) atzerantz zain yugularretan barrena eragiten duten presio-transmisioaren ondorio dira. Inspirazioan LZR-a bizkarrezurreko kanalera mugitzen da eta LZR-aren drainatzea eta GBP-aren jaitsiera gertatzen dira. Arnasbotatzean (Espirazioan), ordez, alderantziz gertatzen da, beraz, drainatzea zailagoa izaten da eta ondorioz, GBP igotzen da.

Astiroago joaten den erregistroak (20 zm/orduko) uhinen itxura estutuagoa emango digu. Garezur barruko patologia gabe GBP-aren erregistroa erregular eta egonkorra da, garuneko bolumenen aldaketak (Valsalva maniobregatik) azkar orekatu (konpentsatu) egingo dira eta GBP-a kontrolatzen duten mekanismoak orekan direla esan nahi du.

GBP-aren balioa gaixoaren ezaugarrien, posizioaren eta neurtzen dugun puntuaren arabera izango da. Alboz etzanda badago, orno lunbarretan, zerbikaletan edo garezur barruan neurtuko den presioaren maila ber-bera izango da. Aldiz, gaixoa jesarria badago, LZR-aren presio-zutabea bizkarrezur lunbarraren gainean eroriko da gehienbat. Hortik gorantz presioa progresiboki jaisten joango da eta zisterna magnaren mailan gutxi-gorabehera zero izango da. Z6 eta D5 artean (pazienteren altueraren arabera) bada puntu bat non presioa berdina den gaixoaren posizioa edonolakoa den ere. Puntu honi “puntu hidrostatikoa” deitzen zaio.

GBParen uhin motak

Lundberg-ek deskribatu zituen eta A, B eta C izenak eman zizkien:

A uhinak edo goi-ordokian, GBP-aren bat-bateko igoera daukate

ezaugarri. Igoera hori 50-100 mmHg –ra arte iritsi daiteke eta gutxienez bost minutuko iraupena izan behar du. Batzuetan 20 minutuko iraupena izaten dute. Gero, jaitsiera ere bat-batekoa izaten da, aurreneko balore edo txikixeagoak arte iritsiz. GBH-aren fase aurrekoenetan (aitzindarietan) gertatzen dira.

B uhinak: GBP-aren igoeren gertakariak (5 mmHg tik – 30 mmHg-ra arteko presio aldaketak), laburragoak eta puntazorrotzagoak, eta balio normaletara arin itzultzen direnak. Arnasketaren bariazio ziklikoekin, arteriako pCO₂-ren igoerarekin eta aireztapen mekanikoa duten gaixoekin erlazionatuta dago. Bere frekuentzia 0,5-etik 2-ra minuturo aldatzen da.

C uhinak: GBP-aren igoera txikiak izaten dira ezaugarriak B uhin bano frekuentzia handiagoan. GBP-aren erregistroan presio arterialeko Traube-Hering-Mayer fluktuazioaren isla dira. GBP igotzen denean, igotze horiek pultsuko amplitudearen igoerarekin laguntzen dira. GBParen igoerei pulsu-amplitudearen igoerarak jarraitzen diete eta hauen maila hipertentsioaren zergatiaren arabera izaten dira.

GBP-a monitorizatzeko indikazioak

Zerrenda oso zabala da eta ia garezur barruko patologia guztia sar daiteke. Baina, laburbilduz, gaixoak hobeto maneiatzeko bere erabilera onartuta dagoen kasuak hauek lirateke:

- a) Narriadura neurologikoaren zeinu goiztiarra.
- b) Pronostiko aurreikusteko bidea (media)
- c) Emaitza hobetzeko tresna, hau da, GBP-a igotzearen aurka tratamendu egokia ezartzen bada.

TKE larria duten gaixoetan bereziki indikatua da, araknoidepeko hemorragia masiboan. Batzuetan, tumorea kendu ostean edo garezur barruko hematoma hustu eta gero erabili daiteke.

4. GAREZUR BARNEKO HIPERTENTSIOAREN ETIOLOGIA

Edukieraren handitzea

- **Garezur barruko odol-bolumenaren handitzea:** esaterako, zainetako kongestio, basodilatazio, **zainetako drainatze (itzultze benoso)** arazoak, etab.
- **LZR bolumenaren handitzea:** esaterako, Silvio akueduktuaren buxadurak eragindako hidrozeftalia, etab.
- **Zelula barruko edo kanpoko ur-edukiaren handitzea:** esaterako, garun-edema, TKE, tumore inguruko edema, etab.
- **Lesio expansiboa (espazio okupatzen –betetzen- duen lesio):**
 - Tumorea
 - Hematoma
 - Abszesu, etab.

Edukizaillearen itxiera goiztiarra

- **Kraniosinostosi osoa:** Garezurreko suturen itxiera goiztiarra da. Sutura bakarra ixten bada, garezurreko malformazioa gertatuko da. Sutura guztiak badira ixten direnak, orduan edukierak bere handitze prozesuan jarraitzen duenez, edukizailleak edukiak estutu eta garezur barruko hipertentsioa agertzen da.

5. KLINIKA

GBP-aren igoerak sintomak eta zeinuak agertzeak eragingo ditu, baina ez du lesio neuronalik izango garuneko odol-fluxua (GOF) mantentzen den bitartean. Hala ere, garun-desplazamendua delako kaltea eragiten du.

GBP-aren igoeraren sintomarik ohikoena zefalea (buruko- mina) da. Zefalea honek beste buruko-minengandik bereizten dituen ezaugarriak baditu. Normalean, goizean agertu ohi da edo gaixoa gauean esnatzen du. Frontala edo temporala izan daiteke, baita aldebikoa edo aldebakarrekoa ere. Beste batzuetan intentsitate handiko paroxismoekin (**min larriarekin**) agertzen da eta gaixoak “burua lehertzeko zorian daukat” adierazten du. Beste batzuetan, buruko min ez bezala, lepoko min bezala deskribatu egin daiteke.

Meningitis antzeko koadro klinikoarekin nahastean ziztada lunbarra egiteko arriskua egon daiteke, eta jakina da hipertentsioa dagoenean maniobra honek amigdalaren katigamendua eta bihotz-arnasako geldialdia ekar diezaiokela

gaixoari. Beraz, nahitaezkoa da ziztada egin aurretik garezurreko OTA egitea, lesiorik ez dagoela zihurtatzeko.

Zefalea ezturekin eta jarreraren aldaketekin areago daiteke. Intentsitate-aldaketa gabeko, etengabeko eta hilabete batzuk irauten duen mina ez du ematen GBP-ak eragindakoa izango denik.

Oka egitea GBH-aren garai aurreratuetan gertatzen da eta umeetan helduetan baino askoz ere ohikoagoa da. GBH-ari lotuta den bat-bateko oka, bortitza eta alde aurretiko goragale gabe, “eskopeta-tiroan ([ustekabe handian](#))” esaten zaio eta ez du zefalearekin batera gertatu behar.

Ikusmenaren asaldura arrazoi askorengatik gerta daiteke. Esaterako, ikusmen lanbrosutik itsutasunera salto progresiboa egiten duena. Zefalea anbiopiarekin edo hemianopsiarekin batera gerta daiteke. Hauek nerbio optikoetan eragiten duten atrofiagatik ikusmen osoaren galera ([itsutasun](#)) eragin dezakete.

Papila-edema ([Papilako edema](#))ren kausarik ohikoena GBParen igoera da. GBParen igoerak nerbio optikoaren zorro araknoideoaren LZRaren presioa igotzen du. Honen ondorioz erretinako zain zentraleko drainatzea sailtzen da eta ektasia benoso agertzen da. Ektasia benoso hori papila-edema bezala ikusten da begi-hondoan. Papila-edema agertzeak GBH dagoela esan nahi du, baina bere faltak ez du GBP altua ez dagoenik ziurtatzen. Handitze astiroa duen tumoreak (meningiomak esaterako) nerbio optikoa konprimitu egiten duenean nerbio horren atrofia eragiten du eta beste aldeko begi-hondoan papila-edema GBHagatik (Foster-Kennedy sindromea).

Seigarren bikote kranialaren ([Kanpoko begiko nerbio motor; seigarren nerbio kranial](#)) asalduragatik gertatzen den diplopiak GBH-an maiz gertatzen da.

Suturak bat-egite egin aurretik, GBP-a igotzen bada, garezurreko diametroa handitzen joango da makrozefalia eraginez. Gainera, kasu horietan begiak ilunabarra bezalako eran geratzen dira.

Kontzientzia-mailaren aldaketak GBPko sasoi aurreratuetan gertatzen dira. Hasieran, gaixoa apatiko, axolagabe, ingurutik deskonektatua, logaleak egoten da eta estimuluen aurrean erantzun eskasa ematen du. Logalea sakontzen den heinean, koma egoeran sartzen hasten da eta ez die ez ahozko-estimuluei ezta min-estimuluei ere erantzuten. Kontzientzia-maila aztertzen denean termino zehaztugabeak erabiltzea (esaterako, estupore, erdi-koma) ez

da gomendagarria. Hobe da estimulu estandarren aurrean egiten diren erantzunetan oinarrituta dauden terminoak erabili. Termino hauez baliatzen den eskalaren adibiderik erabiliena Glasgow Koma Eskala da. Eskala honek begien irekiera, ahozko erantzuna eta erantzun motorra aztertzen ditu. Beraz, koma egoeran, min-estimuluaren aurrean begiak ez dira irekitzen, ezta agindu errazak bete ere, ezta ulertu daitekeen hitzak esan ere.

Sutura irekita duten umeetan hau da, suturak bat-egite egin aurretik, GBPa igotzen bada, garezurreko diametroa handitzen joango da makrozefalia eraginez. Gainera, kasu horietan begiak ilunabarra bezalako eran geratzen dira. Horiekin batera, fontanelak tenkatuta, suturen diastasi, buruko ile-larruaren zainen distentsio eta “eltze apurtuta”-ren zarata zeinu tipikoak dira. Seigarren bikote kranialaren asalduragatik gertatzen den diplopia GBH-an maiz gertatzen da. Hidrozefalia duten umeetan Parinaud zeinu edo “ilunabarreko” begirada maiz agertzen da. Helduetan bezala letargia/logale eta oka egite ager daiteke.

DESPLAZAMENDU ETA HERNIAZIO ZEREBRALAK

Garezur barruan edozer agertzen edo handitzen denean, garuneko osagaiak lekualdatzen dira. Lehenengo *zergati* horren gertu daudenak eta gero urrunago daudenak. Garezur barruko espazioen arkitekturak eta garezur-parenkimako ezaugarri biskoelastikoek desplazamenduen norabide eta anplitudean eragiten dute. Handitze motela duten eta gogorak diren tumoreek (esaterako meningioma) garuneko igitai eta zerebeloko denda mugitu ahal dute. Baina, egitura horiek finko geratzea da ohikoena. Orduan, haien ertz libreek uzten dituzten zuloetatik garezur barruko parenkimaren desplazamenduak eta herniazio fenomenoak gertatzen dira:

- Garuneko **igitai-azpiko (subfalzialeko) herniazioan** hemisferio baten zinguloa garuneko-igitai azpiko ertzetik pasatzen da beste aldera.. Honek arteria perikallosak edo aurreko zerebralak zanpa ([estutu](#)) ditzake garun infartua eraginez, edo bentrikuloaren adarra zanpatu ([estutu](#)).
- **Dientzefalikoa:** Talamoa eta hipotalamoa beherantz entzefalo-enborrerantz joaten dira. Entzefalo-enborraren arteriak estutuz iskemia edo infartu sortuz.

- **Unkuseko herniazioa edo herniazio transtentoriala:** unkusa zerebeloko dendaren ertz libretik pasatzen denean gertatzen da. Hasieran III. nerbio kraniala zanpatzen (**estutzen**) du midriasia eta beginiaren arreflexia eraginez. Konpresioak jarraitzen badu mesentzefaloo zanpatuko du eta bide piramidalaren konpresioagatik kontrako aldearen hemiparesia agertuko da. Gutxitan hemiparesia alde berekoa izan daiteke, eta fenomeno klasiko den honi Kernohan zeinua edo zeinu lokalizatzaile faltsua deitzen diogu. Kasu hauetan bide piramidala tentorioaren kontrako aldearen aurka zanpatzen (**estutzen**) da. Atzealdeko arteria zerebrala ere konprimi daiteke entzefalo(**aren**) enborrharen inguruan, kontrako aldeko hemianopsia ekilateral (**homonimoa**) bezala agertzen den infartu kalkarinoa eraginez. Adar zulatzaileen (**perforanteen**) lesioak enborrharen infartu hemorragikoak ekarriko ditu (Duret-eko hemorragiak deitzen direnak). Azkenean, konorte mailaren jaitsiera, katigamendu eta heriotza etorriko dira.
- **Amigdalako herniazioa:** zerebeloko amigdalak zulo okzipitaletik (**foramen magnotik**) orno-muineko espaziora pasatzen dira. Tentorio-azpiko tumoreen ezaugarria da. Hasieran, lepoko mina bezala agertzen da, umeen artean bereziki, hauetan tentorio-azpiko tumoreak ohikoenak baitira. Umeetan behin eta berriro errepikatzen diren lepoko mina bada atzealdeko hobiaren (**atzealdeko fosaren**) tumorean pentsatu behar dugu. Geroago, nerbio kranial baxuetako konpresio sintomak agertuko dira, hau da disfagia, tetraplegia eta bulboko asaldura. Azkenean, arnasketarako (**arnasa hartzeko**) arazoak direla eta bat-bateko heriotzaren arriskuan izango da gaixoa.
- Tentorio-azpiko tumoreak duten gaixoetan **azpitik-goranzko herniazio transtentoriala** ager daiteke. Herniazio hauetan zerebeloa tentorio zuloatik gorantz espazio supratentorialera (**tentorio-gorakora**) pasatzen da. Orduan, Silvio akueduktuaren buxaduragatik hidrozeftalia eragitea ohikoena da.
- Azken mota **garezur-kanporako herniazioa** da: kasu hauetan garuna hausturatik edo aurrez egindako kraniotomiatik ateratzen da kanpora.

6. DIAGNOSIA

GBH-aren eta herniazio sindromeen sintomak agertuko dira. Zeinuen aldetik, esaterako begi niniaren midriasi eta Parinaud zeinuak agertu daitezke.

Klasikoki, zeinu erradiologiakoak hauek ziren:

- gazeurreko suturen diastasia (bi urte azpiko umeen artean)
- atzamar-antzeko inpresioak ([inpresio digitiformeak](#)): gazeurra oraindik biguna den unean garuneko zirkunboluzioek hezurra konprimitzen dutelako
- zela turkiarraren hormaren mehetzea eta atzeko apofisi klinoiden higadura ([erosioa](#))

Hala ere, GBH-aren diagnostikoa gazeurreko OTAn eta GBH-aren monitorizazioan datza.

7. GBH-AREN TRATAMENDUA

GBP-a igotzen denean, lehenengo eta behin zuzendu daitezkeen zergatiak aztertu behar ditugu. GBP-aren transduktoreak begiratu behar ditugu ea ondo ibiltzen diren. Buruaren eta lepoaren posizioa zaindu behar da, muturreko flexioa ekidin, bestela zain jugularren drainatzea buxatzen da. Bronkio-espasmoa, arnasbidearen oztopoa, toraxeko konpliantza-gutxitzea edo arnasmailuaren aurka arnasten bada aztertu ([alde batera utzi](#)) behar dugu.

Ea hiperkapnia edo hipoxemia dauden ikuskatu behar da. Hipertermiak GBP-a igotzen duelako, sukarra denean tenperatura jaitsi behar da. Presio arteriala ere kontrolatu egin behar da zeren eta batzuetan presio altua izateak paziente politraumatizatuetan GBP altua adierazten du. Beste min zeinuak begi-niniaren dilatazioa eta GBP-aren bat-bateko igoera izan daitezke. Testuinguru horretan, analgesiaren beharra kontutan hartu behar da.

GBH-aren terapia bera hasi baino lehen, tratamenduaren lehen urratsa kausa zuzentzea izan behar da. Esaterako, GBH-a denean eta gazezur barruan odolbatua badago ebakuatu ([hustu, erauzi](#)) egin behar da kausa delako.

GBP-aren uhin morfologia ezagutzeak garuneko konpliantzaren

egoeraz informazio gehiago eman diezaguke. Hau da, konpentsazio fasean, GBP-aren balore absolutuak normalak izan daitezke segurtasun itxura faltua emanaz garezur barruan masa duten gaixoetan. Konpentsazio fasean uhina moteldua ([indargetuago](#)) agertzen da, P1 osagaia txikiagoarekin. GBP-a igotzen den heinean uhinaren anplitudea gero eta handiagoa da. Hurrengo bideoetan ikusten da:

- Adibide honetan, gaixoak GBP-a apur bat altua duela (19 - 20 mm Hg inguru) ikusten da. Gainera, uhin honetan P1, P2 eta P3 osagaiak motelak direlako ez dira ondo bereizten.
- Beste adibide honetan, deskompentsazio fasean, GBP-a 25-26 Hg mmkoa da eta uhinaren hiru osagaiak ezin ditugu bereizi uhinaren anplitudea handiagoa baita. 37 Hg mm.-ko muturretaraino iristen dira sistolean. Orduan, GBP-a arterializatu egin dela esaten da.

Kasu hauetan, GBP-a altua eta denbora luzean mantentzen denean entzefaloari heltzen zaion odol-fluxua jaitsi egiten da garuneko perfusio-presioa (GPP) gutxiagotzen baita.

GBP= garuneko perfusio-presioa

BBPA = batez besteko presio arteriala

GBP = garezur barneko presioa

* $GPP = BBPA - GBP$

GPP baxuak jatorri iskemiko duten alterazio metabolikoak ekartzen ditu entzefaloaren funtzioa konprometituz eta atzeraezineko infartua eraginez. Beraz, GPP-a egokia mantentzea GBP-a bera baino garrantzitsuagoa da. Esaterako, hipotentsoa den pazientean GBP-aren igoera txikia izanda ere kaltegarria izan daiteke. Aldiz, apur bat altua den presio arterialak garuneko iskemiatik babes ditzakete GBP-a altua duten gaixoei.

GPP-aren balore egokiena zein den ez dago argi. Ikerketa batzuen arabera 60 edo 70 mmHg. ingurukoa izan daiteke. Mc Graw-en ereduak GBP-a eta TKE-en pronostikoa erlazionatzen zituen. Eredu honen arabera, GPP-a 80 mm Hg baino handiagoa bazen heriotza-tasa % 35-40koa zen. Aldiz, GPP-a 60 mm Hg baino txikiagoa zenean heriotza-tasa %95-koa zen.

Metabolismoan eta garunaren funtzioan GPP-aren jaitsierak duen eragina auto-erregulazio mekanismoaren osotasunean datza. Auto-erregulazioa

asaldatuta dagoenean eta GBP-a igotzen denean, garuneko odol-hodiek ezin dute fluxu konstantea mantendu. Orduan, kapilarreko zirkuitua gainkargatzen da, garuneko edema eta horrekin batera GBP-aren igoera erraztuz.

GPP-aren monitorizazioa gaixo ondoan dauden monitoretan egiten da. Aparatu hauek aldi berean presio arteriala eta GBP-a adierazten dute eta baita GPP-a kalkulatu ere.

LZR-aren etengabeko drainatzea bentrikuluan kokaturiko kateterrekin bakarrik egin ahal da. Atzealdeko hobiaren (atzealdeko fosaren) prozesu espansiboa dagoenean, handituta diren bentrikuluen kontrol gabeko drainatze etengabeak zerebeloaren goranzko herniazioa eragin dezake. Horren ondorioak begi-ninien dilatazioa eta estentsio-zurruntasuna dira.

Glukokortikoideen terapia edemarekin eta GBP-aren igoerarekin erlazionatuta dauden garuneko tumoreak, abszesuak eta beste lesio fokal kronikoak tratatzeko oso baliagarria da. Terapia hasten denetik lehenengo 24 orduetan GBH-aren sintomen gutxitze nabarmena gertatzen da. Puntu honetan, konpliantza kraneo-espinalaren baloreak normalizatu egiten dira, aitzitik GBP-aren erregistroa ez da normala izaten 48 ordu pasatu arte.

GBP-a kontrolatzeko era ezaguna hiperbentilazioa da, baina bere balioa mugatua da. Hipokapniak garuneko odol-hodien buxadura eragiten du, odol bolumena gutxitu eta GBP-a jaitsi. Halere, hiperbentilazio handia bada $p\text{CO}_2$ balorearen jaitsiera dakar, eta orduan, buxadura handiagoa. Honen ondorioa, garuneko iskemia eragitea izan daiteke.

Manitola denbora luzean erabili ohi da GBH tratatzeko, GBP-a jaisteko diuretiko osmotiko honek nola zehazki funtzionatzen duen oraindik jakin ez arren. Manitolak, odolaren biskositatearen gutxitzea eta ondorioz garuneko odol-fluxuaren igoera eragiten ditu. Autoerregulazioa ondo badabil, basokonstriktzio konpentsatzailea gertatuko da eta horren ondorioz odol-bolumenaren eta GBP-aren jaitea. Manitolak zelan funtzionatzen duen azaltzen duten beste hipotesi batzuk ere badaude. Hauetariko baten arabera, manitolak alboko bentrikuluetatik likidoa (aterako) luke. Diuretiko hau emateko 10-15 minutun kilogramoko 0,5 gr ematea gomendatzen da. Osmolaritatea litroko 330 mmol baino handiagoa bada GBP-an eragin onuragarria izango ez duelako eta giltzurrun-hutsegitea ekar dezakeelako ezin da eman. Azken urteotan diuretikoaren artean serum salino hipertonikoaren erabilera gero eta

hedapen handiagoa izaten ari da. Kasu honetan odolaren Na^+ eta osmolaritatea beti kontrolatu behar dira.

Berariazko neurriak: Bigarren mailakoak

Barbiturikoen erabileraren efektu nagusia garuneko metabolismoa gutxitzea da. Honek GOF-a (garuneko odol fluxua) eta GOB-a (garuneko odol bolumena) jaisten ditu eta ondorioz GBP-arena. Beste droga hipnotikoak bezala presio arteriala jaisteko joera duelako, GBP-a eta presio arteriala neurri berean jaisten badira GPP-a ez da hobetuko.

Neurrizko hipotermia, hau da 32° -tik 33° -raren arteko temperatura baliagarria da neuroprotektzio efektu baitu eta ondorioz GBP gutxitzea basokonstriktzioagatik lortzen baita. Gero, GBP kontrolatu ostean birberotze pasiboz berreskuratzen da ohiko tenperatura. Prozesu horretan ezin da 24 orduko gradu bat baino gehiago berotu.

Beste bigarren mailako neurria kraniektomia deskonpresiboa da. Horretarako garezurrean leiho edo irekiera egiten da. Gutxienez, 12-14 cm.-koa izan behar da GBP jaisteko eta herniatzen den garunean infartua ez garatzeko. Oraindik, neurri honen emaitzak aztertzen ari dira.