

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI EGYETEM ÁLTALÁNOS KÖR-
ÉS GYÓGYSZERTANI INTÉZETÉBŐL.

Közli *Högyes Endre* tanár.¹⁾

Néhány vegyi anyag hatásáról az associált szemmozgásokra.

Vizsgálták:

Kovács Lajos és Kertész János orvostanhallgatók.

(IV sz. táblával.)

Bevezetés. Terv és módszer a vizsgálatra.

Méregtani előadásaim alkalmával, midőn az erősebben ható alkaloidáknak és némely bodító anyagoknak hatását hallgatóimnak kísérletileg bemutattam, továbbá egyéb czélokból tett mérgezési kísérleteimnél is, többször feltűnt előttem az, hogy a mérég hatás tetőfokán egyéb izom mozgási zavarok mellett, a szemmozgásokban is sajátyszerű zavarok lépnek fel. Utánlapozgatva az irodalomban különösen Claude Bernard munkáiban, egyéb czélokból tett bódítási és mérgezési kísérleteknél szintén találok hasonló észleleteket feljegyezve. Rendszeres vizsgálat azonban tudtommal legalább ez irányban eddigelé nem történt.

Miután az „associált szemmozgások idegmechanismusára“ vonatkozó vizsgálataimnál a szemmozgások tanulmányozására alkalmas vizsgálati módszert sikerült kitalálni, Kovács Lajos és Kertész János orvostanhallgató urakat ajánlkozásuk folytán megbiztam, hogy e módszerek segélyével a vegyi anyagok által előidézhető szemmozgás zavarokat rendszeresen tanulmányozzák.

Vizsgálataik folytán érdekes eredmények jöttek napvilágra, melyek alapul szolgálhatnak e kérdés kutatásának tovább fejlesztésére is.

¹⁾ Bemutattatott az 1881. november 11-én tartott orvosi szakülésen.

Ha egy állatot pl. egy tengeri nyulat természetes nyugvó test helyzetben primär fejjállásban rögzítünk, az állatnak mindkét szeme első dleges vagyis nyugalmi állásában van. Ez állapot a 12 szemizom bilaterális egyensúlyának kifejezése.

E nyugalmi helyzetből szemkitéréssek (deviatio) keletkezhetnek:

a) Önkénytes szemkitéréssek az akarat befolyása folytán, b) önkénytelen szemkitéréssek az akarat közbejárulása nélkül. Amazokat mesterségesen előidézni nem lehet. Emezek kísérletileg létre hozhatók 1-ör a testnek és fejnek passiv helyzet változtatása által, 2-or bizonyos idegrendszeri részek mechanikai sérelme folytán, 3-or bizonyos vegyi anyagoknak a testbe vitele által, melyek kétségen kívül azáltal hatnak, hogy a szemmozgásokra ható idegmechanismus működését módosítják.

E vizsgálat feladatúl tűzte ki magának első sorban a vegyi úton előidézhető önkénytelen szemkitéréssek (deviatio) tanulmányozását, az az meghatározni azt, hogy bizonyos vegyi anyagok az élő állati szervezetbe vitele után a test és a fej passiv nyugalma mellett milyenemű erőszakos szemkitéréssek és mozgások támadnak, tehát hogy ezen anyagok behatása alatt a két szem bilaterális egyensúlya miképen változik.

A vizsgálati eljárás e czélből következő volt. Természetes helyzetében rögzítettett az állat leginkább tengeri nyúl, azon módszer szerint, mely az Orvosi Hetilap tavalyi évfolyamában ismertette volt.¹⁾ Azután az állat két szemébe a mozgások jelzésére beillesztetett a mesterséges mozgó és nyugvó tütengely rendszer, oly módon, mint azt az „associált szemmozgások idegmechanismusáról“ szóló értekezésemben²⁾ ismertettem, mely módszer segélyével valamenynyi szemállás és mozgás primär szemálláshoz könnyedén meghatározható. A jelző készülék alkalmazása után bőraláfecskendés vagy beleheltetés által bevitetett a szervezetbe a bódító vagy méreg anyag és észlelve lett a méreg hatás folyamán keletkezett szemkitérés vagy mozgás.

¹⁾ I. Hőgyes. Módszertani észrevételek az állatok végbélhőmérsékének meghatározására. Orvosi Hetilap 1880.

²⁾ I. Hőgyes. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. Akad. Értek. X. kötet. XVIII. sz. 1880. 32 l.

A vizsgálat további feladata volt kutatni azt, hogy a vegyi anyagok miképen módosítják azon önkénytelen szemkitérések megjelenését, melyek a test passiv mozgásait egészen törvényszerűleg kísérni szokták.

Ezen önkénytelen egyidejű bilaterális szemmozgások (associált vagy compensatoricus szemmozgások) kísérletileg szabatosan előállíthatók, úgy hogy a természetes fej és test helyzetben levő állat alkalmas forgató készülékkel nyugalmi helyzetéből a tér egyik vagy másik síkjában kimozdíttatik. A kimozdítás által előidézett különböző test és fej állásnak más-más de mindig szabályosan ugyanazon szemállások, ha pedig a kimozdítás folytán körmozgás keletkezik szabályszerű nystagmicus szemmozgások felelnek meg.

E compensatoricus szemmozgások részletesen vannak tanulmányozva és leírva a fennebb közölt értekezésben.¹⁾ E compensatoricus szemmozgások, mint kísérletileg ki lett mutatva, nem egyebek mint egy szemmozgás associáló idegapparatus normalis működésének nyilatkozatai, a melyek azáltal támadnak, hogy a fej helyzet változásainál a két hártvás labyrinth a csontos labyrinthban megfelelő helyzet változásokat szenved és az így keletkező mechanikai izgalom a halló ideg végeken és szem mozgó idegközpontokon keresztül, reflex úton sajátzerű bilaterális szemmozgásokat támaszt.¹⁾

E „normalis“ compensatoricus szemmozgások előre láthatólag változást szenvednek, ha az állat oly vegyi anyagok hatásának tétetik ki, melyek az idegrendszer központjainak működését megváltoztatják. A jelentkező változások pedig a szemmozgás associáló idegmechanismusra való hatás jelenségei lesznek.

Hogy tehát a vegyi anyagoknak az associált szemmozgások idegmechanismusára való hatását kísérletileg tanulmányozhassuk, oly helyzetbe hoztuk az állatot, hogy annak mindenek felett normalis compensatoricus szemmozgásait észlelni lehessen. Ez pedig azon módon történt, mint az a fent idézett értekezésben leírva van? Alkalmas forgató készülékre helyeztük az állatot, szemeit felszereltük a jelző tű rendszerekkel, graphicus észleltre pedig a szükséges író készülékkel és észleltük a tér három fősíkjában történt test mozgást

¹⁾ l. Hőgyes. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. Második közlemény. Akad. Értek. XI. k. 1. sz. 1881.

kísérő normális compensatoricus szemmozgásokat. Azután alkalmazásba vettük a vegyi anyagokat és a hatás különböző stadiumán a szokott módon igyekeztünk előállítani és észlelni a szabályos compensatoricus szemmozgási jelenségeket.

Ilyen módon tényleg kiderült, hogy sok vegyi anyag behatása alatt a normális compensatoricus szemmozgások meggyengülnek vagy kimaradnak, vagy pedig változást szenvednek.

Mindkét irányban meg lett vizsgálva a következő szerek hatása: chloroform, aether, nicotin, coniin, curara, pikrotoxin, strychnin, morphin, codein, narcotin, atropin, chloralhydrat. Sőt kapcsolatban ezekkel vizsgálva lettek a fuladás alatt jelentkező szemmozgási zavarok is, melyek a fuladási vérnek a szemmozgató központokra való hatásának róhatók fel.

A vizsgálatok majdnem kizárólag tengeri nyulon történtek, miután ennek normális compensatoricus szemmozgásai kimerítően vannak tanulmányozva.

A vizsgálatok eredményei és az azokhoz fűzött elméleti fejtegetések a következők.

I.

A chloroform, aether, chloralhydrat hatása az associált szemmozgásokra.

1. Chloroform.

a) A chloroform bódulat alatt keletkező önkénytelen bilaterális szemmozgások.

Ha a tengeri nyulat rendes ülő helyzetben primär fej- és szemállásban, a szemmozgások szabatos észlelésére a jelző türendszerekkel felszerelve megerősítettük, és azután e helyzetben hagyva az állatot az orra elibe tartott chloroformos szivacs segélyével bódítottuk: a szemmozgásokra nézve a következőket tapasztaltuk.

A bódítás kezdetén semmi változás sem volt a szemek bilaterális nyugalmában. Később azonban midőn a bódulat a különböző

kísérleteknél különböző idő múlva (3'—26') beállott, midőn a porz-hártya és a bőr reflex ingerlékenysége eltűnt, a látak kitágultak és a szemhéjak leestek, mindkét szemben sajátságos mozgások keletkeztek. Mindkét szemteke a primär állásból lassu mozgással lefelé és mediál irányban fordult és mediál hengeredett és e helyzetben néha 2—3'-en keresztül is mozdulatlanul megmaradt. A szemeknek e sajátságos kitérése néha verticalis szemteke rezgéssel köszöntött be, az az mindkét szem előbb felfelé és lefelé oscilált és csak aztán ment át a leirt szemállásba. Nem sokára azonban néha minden megállapodás nélkül mind a két szem ismét visszatért primär állásába sőt onnan felfelé és lateral fordult és lateral hengeredett (*deviatio superior lateralis c. rotatione laterali = (Vs + Vl + Rl)*.); mely állásából azután lassu mozgással ismét primär állásába vergődött vissza. E sajátságos mozgások a leirt rendben a bódulat folyamán rendszeren kétszer, háromszor ismétlődtek. E mozgások vagy ugy szüntek meg, hogy a primär állásba vissza vergődött szemek nyugalomban maradtak, vagy e nyugalom előtt még rá rövidebb-hosszabb ideig tartó horisontalis nystagmus támadt. Az ilyen módon beállott bilateralis nyugalom azután megmaradt a bódulat végéig illetőleg az ébredés kezdetéig.

Kísérleteink folyamán két esetben előfordult az is, hogy a primär állásból mediál és lefelé fordult szemek ismét visszafordultak rendes helyzetökbe és az egész bódulat folyamán tartó horisontalis nystagmusba estek. A szabályszerűen mutatkozó hatás azonban a fennebbi volt.

Tehát chloroform hatására a bódulat kezdetén a szemek bilateralis egyensúlya oly módon változik meg, hogy verticalis nystagmussal vagy a nélkül *deviatio s. strabismus convergens bilateralis (Rms + Vms + Vis + Rmd + Vmd + Vid)* fejlődik, mely lassan éppen az ellenkező szemállásba t. i. *deviatio s. strabismus divergens bilateralis (Rls + Vls + Vss + Rld + Vld + Vsd)*-ba megyen át, melyből lassan ismét primär szemállás fejlődik ki. E tünetmények kétszer, háromszor ismétlődése egymásután lényegileg véve lassú forgó szemteke rezgés (*nystagmus rotatoricus*)-nek vehető, mely után ismét beáll a szemek bilateralis egyensúlya. Néha azonban az egyensúly beállítását horisontalis nystagmus előzi meg.

E szemmozgások hasonszerűek azon önkénytelen associált szem-

mozgásokkal, melyek a közben keletkeznek, midőn az állat primär helyzetéből a tér medián síkjában egész 180°-nyira hátra illetőleg előre kimozdíttatik.

2. A fej és test mozgásokat kísérő compensatoricus szemmozgások változása chloroform bódulat alatt.

Ha a chloroform bódítás különböző szakáiban a compensatoricus szemmozgások előidézése czéljából a fennebb jelzett módon a tér három fősíkjában forgattuk az állatot, azt tapasztaltuk, hogy e passiv bilateralis szemmozgások lényegileg nem szenvedtek ugyan változást a menyinyiben a különböző testhelyzeteknek megfelelőleg a szokott módon jelentek meg, de általában véve meggyengültek. A szemmozgások excursioi mindjárt a bódulás kezdetén kisebbekké váltak és a bódulat előhaladtával hova-tovább esekélyebbek lettek.

A mozgásoknak ez elerőtlenedése határozottan észlelhető ugy a horisontalis mint a medián és frontal síkbeli mozgásoknál. Legjobban észlelhető azonban a horisontalis síkban a hol graphicus észlelési módszerrel demonstrálható is.

A bódulat azon stadiumában, midőn a két szem a fennebb jelzett strabismus convergens bilateralis kifejlődik, horisontalis síkbeli forgatásra mind a két szem primär helyzetébe verődik vissza és e helyzetben folytatja szabályszerű horisontalis lengéseit, forgatás és az utó nystagmus megszűnte után azonban ismét előbbi állásába esik vissza.

A forgatásra jelentkező compensatorikus szemmozgások teljes megszűnését csak azon bódításoknál észleltük, hol a bódulat agoniában és halálban végződött.

Midőn a bódulat szűnni kezd és az ébredés előre halad, a forgatásra jelentkező compensatoricus szemmozgások is nagyobb-nagyobb lengésekben mutatkoznak, az az mind inkább erőteljesebbeké változnak, ébredés után azonban még mindig jó ideig gyengébb marad a lengések erélye.

A szemmozgások ez elerőtlenedését a bódulat kifejlődése alatt ismét megerősödését a bódulat megszűnése folyamán, jól lehet tanulmányozni graphicus úton a horisontalis síkbeli passiv bilateralis szemmozgásokra vonatkozólag.

A mellékelt tábla 1 rajza ily graphicus szemmozgás

görbékét tüntet elő, melyek a fennebb idézett módon lettek felvéve, a tengeri nyulnak a horisontalis síkban balra forgatása által, a felső sorban a bal szemről.

A rajz *a*) alatti részén bódítás előtti felvett, tehát a rendes compensatoricus szemlengések látszanak; az alsó sorban az állat forgásainak száma van feljegyezve, mely ez esetben 11 volt. A rajz *b*) alatti részének felső sora a compensatoricus szemlengéseket a bódulat tetőfokán mutatja; a *c*) alatti rész felső sora pedig azon időszakból, midőn a porcshártya kezd érzékeny-nyé lenni, tehát az ébredés kezdeti szakából; a *d*) alatti rész felső sora végre a teljes ébredés után mutatkozó szem oscillatiokat tünteti elő. A *b*) *c*) *d*) alatti rész alsó sorai ugymint az *a*) alatti a test forgás számát jelentik, mely *b*-nél 13, *c*-nél 11 és *d*-nél 16 volt.

Ha ezen a chloroform hatás különböző szakaiban felvett szemmozgás görbéket összehasonlítjuk, láthatjuk, hogy míg a bódulat előtt (*a*) felvett szemlengéseken úgy a test forgatása alatt mint után (elő és utó nystagmus) tetemes excursiok mutatkoznak, a bódulat tető fokán (*b*) a forgatás alatt alig látszik valami szemlengés, a forgatás után mutatkozó utó nystagmus is csak igen kicsiny oscillatiokból áll. Tehát a szem compensatoricus mozgásai elerélytelenednek. Ébredés kezdetén (*c*) úgy a forgatás alatt mint után ismét nagyobb excursiojú szemlengések támadnak; mely excursiok a teljes ébredés idején (*d*) még nagyobbaká lesznek és a bódítás előtti normális compensatoricus szemlengések nagyságát hovatovább mindinkább megközelítik. Tehát a szem compensatoricus mozgásai az ébredés folyamán is lassanként ismét visszanyerik előbbi erélyességüket.

A chloroformnak ezek szerint az associált szemmozgásokra való hatását következőleg összegezhetjük: 1-ör a chloroform bódulat alatt sajátyszerű önkénytelen associált szemmozgások támadnak. 2-ora a normalis compensatoricus szemmozgások meggyengülnek.

Az a kísérleti tény, hogy a chloroform hatása folytán a két szem bilateralis nyugalomban zavar keletkezik és önkénytelen egyidejű bilateralis szemmozgások, melyek azután a bódulat további

folyama alatt ismét megszűnnek, összhangzásban áll a chloroformnak már ismert hatásával. A chloroform hatás tünetényei mint ismeretes végelemzésben úgy foghatók fel, hogy az alatt bizonyos központi idegkészülékek előbb izgalomba jönnek és azután gyorsan hűdésbe esnek, míg e készülékeknek centripetal és centrifugal részletei az érző és mozgató idegek végkészülékeikkel érintetlenül maradnak.

A fenn jelzett szemmozgászavarokat is ez értelemben lehet felfognunk. Azok is egy központi idegkészülék a szemmozgás asszociáló idegapparatus centrumának izgalma és kimerülése gyanánt foghatók fel. Ez apparatus centruma (szemmozgás asszociáló centrum) a közép és nyultagyban a VIII., VI., IV., III. agyideg magvak anatómiai székhelyének felel meg, centripetal pályáját a két halló ideg alkotja a két hártás labyrinthhal, centrifugal pályáját pedig a 6 szemmozgató ideg a 12 szemizommal.¹⁾

Miatán chloroform hatás alatt az izmok és idegek megtartják villamos érzékenységüket itten sem lehet felvenni azt, hogy a chloroform hatása a szemizmokra, vagy azoknak mozgató idegeire, vagy a halló idegekre történék, hanem következtetnünk kell, hogy az izgalmi és kimerülési folyamatok a szemmozgás asszociáló centrumban a halló és szemmozgató idegmagvak körében folynak le.

A legelső változások mint a szemmozgás zavarok egymásutánjából következtetni lehet azon idegmagvakban lépnek fel, melyek a szemeknek lefelé és mediál fordító és mediál hengerítő izmait idegzik be, az alsó és medial egyenes és a felső ferde szemizmokat. Ezek az oculomotorius és trochlearis központjai. Nemsokára fellépnek a zavarok az antagonistákban is, a szemeket felfelé és lateral fordító és lateral hengerítő izmoknak, a felső és külső egyenes, valamint az alsó ferde szemizmok beidegző centrumaiban, tehát az oculomotorius magvakon kívül az abducens magvakban is.

Az a kérdés merül fel, hogy mily természetűek e zavarok, kezdettől fogva izgalmiak-é vagy kezdettől fogva hűdésiek-é? Az a tünetény u. i. hogy a két szem en összzetérő két oldali kancsalság (strabismus convergens bilateralis) fejlődik ki, kétféle

¹⁾ I. Hőgyes idézete értekezését 95 l.

képen magyarázható. Lehetséges egyfelől, hogy a chloroform hatás folytán az oculomotorius és trochlearis magvaknak azon részletei jutnak fokozott izgalomba, melyek a III. és IV. agyidegeken keresztül az alsó és mediál egyenes és a felső ferde szemizmokat idegzik be. Ez esetben az észlelt strabismus izgalmi tünetemény (Reizerscheinung) gyanánt lenne felfogható. De ugyan e tünetemény létrejöttét úgy is képzelhetjük, hogy a chloroform a beidegzés bilateralis egyensúlyában, az említett idegközpontokat érintetlenül hagyja és csak az antagonisticus központokat hűdíti, a melyek ez esetben a felső és külső egyenes, továbbá az alsó ferde szemizmokat az oculomotorius és abducens pályákon keresztül beidegző oculomotorius és abducens központok.

Ez esetben az észlelt strabismus kimerülési tünetemény (Ausfallscheinung) gyanánt lenne tekinthető.

Azon körülményből, hogy e strabismus convergensre nemsokára strabismus divergens következik, azt következtethetjük, hogy utóbb jelzett antagonisták nincsenek hűdésben sőt működés képes állapotban maradnak, hogy tehát a chloroform hatás gyanánt először jelentkező strabismus convergens izgalmi természetű. Hogy a strabismus divergens szintén izgalmi természetű abból következik, hogy reá egy új strabismus convergens következik. Ezekből tehát következik, hogy a chloroform hatás következtében beálló önkénytelen bilateralis szemmozgásokat, a szemmozgás associaló idegközpontokban véghez menő izgalmi tünetemények gyanánt kell tekintenünk.

Ez izgalmi tünetemények a legtöbb esetben csakhamar lecsendesülnek, a keletkezett önkénytelen szemmozgások a két szem bilateralis nyugalmanak adnak helyet. E nyugalom már bódulat szerű, a mely a szemmozgás associaló ideg központ működés csökkenésével jár. Erre mutat épen az a körülmény, hogy a forgatásra keletkező compensatoricus szemmozgások elerélytelenednek. Ez erélytelenedés a chloroform hatás alatt hasonló okból jön létre, mint a cornea érintésére beálló reflex szemhéj csukódás gyengülése és kimaradása. A trigeminusnak porzshártyabeli végei valószínűleg felfogják ugyan a mechanikai izgalmat, de a chloroform hatás alatt megváltozott központok nem teszik át azt a facialis mozgató rostjaira. Hasonló történik a compensatoricus szemmozgásokra is.

A hártás labyrinth a forgatás folytán keletkező mechanikai izgalmakat felfogja ugyan, de a chloroform hatás alatt tömecs szerkezetükben megváltozott halló és szemmozgató idegközpontok nem teszik át azt a megfelelő szemmozgató idegekre olyan erélylyel legalább, mint a bódítás előtt és mint később, midőn a chloroformtól megszabadult központok ismét vissza nyerik normális áttevő képességeket. A forgatás folytán keletkező compensatoricus szemmozgások észlelése tehát jó módszer, ez ideg központok működéskéességének megítélésére.

Mindezek után a chloroformnak az associált szemmozgásokra való hatása lényegileg következőleg jellemezhető: „a chloroform a szemmozgás associáló idegközponti készüléket előbb fokozódott izgalomba hozza azután kimeríti. Az izgalom fokozódás sajátoszerű önkénytelen bilaterális szemmozgásokat idéz elő. A kimerülés alatt a passiv bilaterális szemmozgások csaknem az elenyészésig elerélytelenednek. E kimerülés után azonban nem halálos esetekben teljes üdülés áll elő.

2. Aether.

a) Az aether bódulat alatt keletkező önkénytelen bilaterális szemmozgások.

Ha a fent leirt módon észlelésre előkészítve az állatot, az orra elibe tartott aetheres szivacs segítségével bódítottuk: a szemmozgásokra nézve a következőket találtuk.

A bódítás kezdetén semmi változás nem jelentkezett a szemek bilaterális nyugalmában. Később azonban midőn a bódulat különböző kísérleteknél különböző idő mulva (12'—32') beállott, midőn a porzhártya és a bőr reflex ingerlékenysége eltűnt, a láták kitágultak, mindkét szemben sajátoszerű mozgások keletkeztek. Mindkét szemteke a primär állásból majd lassú, majd erélyesebb mozgással lefelé és lateral irányban fordult és lateral hengeredett (*deviatio inferior lateralis e, rotatione laterali (Vi + Vl + Rl)*) s e helyzetben néha 5'—8'-en keresztül is mozdulatlanul megmaradt. A szemeknek e sajátoszerű kitérése néha verticalis szemteke rezgéssel köszöntött be, az az mindkét szem előbb lefelé és felfelé oscilált és csak azután ment át a leirt szemállásba. E helyzetökből

a szemek primär állásba vergődtek és nyugalomba maradtak s e bilateralis nyugalom megmaradt a bódulat végéig illetőleg az ébredés kezdetéig. Néha azonban a primär állásba a szemtekék csak az ébredés kezdetekor jutottak.

Tehát aether hatására a bódulat kezdetén a szemek bilateralis egyensúlya oly módon változik meg, hogy verticalis nystagmus-sal vagy a nélkül deviatio inferior lateralis e. rotatione laterali ($Vi + Vl + Rl$) fejlődik, mely helyzetből a szemtekék lassankint primär állásokba visszatérnek legtöbb esetben a bódulat folyamán, néha azonban csak az ébredés kezdetével.

b) A fej és testmozgásokat kísérő compensatoricus szemmozgások változása aether bódulat alatt.

Ha az aether bódítás különböző szakaiban a compensatoricus szemmozgások előidézése czéljából a fennebb jelzett módon a tér három fősíkjában forgattuk az állatot, ugyan azt tapasztaltuk, mint a chloroformnál u. i. a passiv bilateralis szemmozgások lényegileg nem szenvedtek ugyan változást, a menyinyiben a különböző testhelyzeteknek megfelelőleg a szokott módon jelentek meg, de általában véve meggyengültek.

A mozgásoknak ez elerőtlenedése határozottan észlelhető ugy a horisontalis, mint a median és frontalis síkbeli mozgásoknál. Legjobbiban észlelhető azonban a horisontalis síkban, a hol graphicus észlelési módszerrel demonstrálható is.

A bódulat azon stádiumában, midőn a két szem a fennebb jelzett deviatio inferior lateralis e. rotatione laterali ($Vi + Vl + Rl$) kifejlődik, horisontalis síkbeli forgatásra mind a két szem primär helyzetébe vergődik vissza és e helyzetben folytatja szabályszerű horisontalis lengéseit, forgatás és az utónystagmus megszűnte után azonban ismét előbbi állásába esik vissza.

A forgatásra jelentkező compensatoricus szemmozgások teljes megszűnését itt is csak azon bódításoknál észleltük, hol a bódulat agoniában és halálban végződött.

Midőn a bódulat szünni kezd és az ébredés előre halad, a forgatásra jelentkező compensatoricus szemmozgások is nagyobb-nagyobb lengésekben mutatkoznak, az az mindinkább erőteljesebbekké lesznek, ébredés után azonban még mindig jó ideig gyengébb marad a lengések erélye.

A szemmozgások bódulat alatti elerőtlenedését és ismét megerősödését a horisontalis síkbeli passiv bilateralis szemmozgásokra vonatkozólag, graphicus úton tanulmányozva a mellékelt táblán a II. sz. alatt láthatjuk.

E rajz *a)* alatti részén a felső sorban a bódítás előtt felvett, tehát a rendes compensatoricus szemlengések látszanak, az alsó sorban itt is mint mindenik sz. alatt az állat forgásainak száma van feljegyezve. A *b)* alatti rész a compensatoricus szemlengéseket a bódulat letőfokán mutatja. A *c)* alatti rész azon időszakból van véve, midőn a porezhártya kezd érzékenynyé lenni, tehát az ébredés kezdeti szakából; a *d)* alatti rész végre a teljes ébredés után mutatkozó szem oscillatiokat tünteti elő.

Ha ezen az aether hatás különböző szakában felvett szemmozgás görbéket összehasonlítjuk ugyanazt találjuk, mint az első sz. a. találtuk a chloroformra vonatkozólag. Itt is láthatjuk, hogy míg a bódulat előtt (*a*) felvett szemlengések úgy a testforgása alatt mint után (elő és utónystagmus) tekintélyes excursiókat mutatnak, a bódulat tetőfokán (*b*) a forgatás alatt alig látszik valami szemlengés, a forgatás után mutatkozó utónystagmus is csak igen csekély oscillatiokból áll. Tehát a szem compensatoricus mozgásai itt is mint a chloroform bódulat alatt, elerélytelenednek. Ébredés kezdetén (*c*) úgy a forgatás alatt mint után ismét nagyobb excursiójú szemlengések támadnak; mely excursiók a teljes ébredés idején (*d*) még nagyobbaká lesznek és hovatovább a bódítás előtti normális compensatoricus szemlengések nagyságát mindinkább megközelítik.

Ezek szerint az aethernek hatása az associált szemmozgásokra röviden összegezve az, a mi a chloroform hatása.

1-ör hogy az aether bódulat alatt sajátyszerű önkénytelen szemmozgások támadnak; 2-or hogy ugyanekkor a normális compensatoricus szemmozgások meggyengülnek. A különbség csak abban van, hogy a keletkező önkénytelen szemmozgások a két vegyi anyagra vonatkozólag különböző természetűek.

Miután az aether hatás alatt az izmok és idegek megtartják villamos ingerlékenységüket, itt is azt kell következtetnünk, mint a chloroformra vonatkozólag tettük, t. i. hogy az aether hatása nem

a szem izmokra, vagy azoknak mozgató idegeire, vagy a halló idegkre történik, hanem hogy az izgalmi és kimerülési folyamatok a szemmozgás associaló centrumban a halló és szemmozgató idegmagvak körében folynak le. Itt azonban a mint a szemmozgás zavarokból lehet következtetni, azon idegmagvakban lépnek fel változások, melyek a szemeknek lefelé és lateral fordító és lateral hengerítő izmait idegzik be, az alsó és lateral egyenes és az alsó ferde szemizmokat: tehát az oculomotorius és abdedens magvakban is.

Ama kérdésre, hogy mily természetűek a zavarok a chloroform hatásánál fölhozott föltevésekkel felelhetünk, vagy azt mondhatjuk, hogy az aether hatás folytán az oculomotorius, trochlearis és abducens magvaknak azon részletei jutnak fokozott izgalomba, melyek a III., IV. és VI. agyidegeken keresztül az alsó és lateral egyenes és az alsó ferde szemizmokat idegzik be. Ez esetben a szemmozgás zavarok izgalmi tünetények lennének. Vagy azt tehetjük fel, hogy az aether a beidegzés bilateralis egyensúlyában az említett ideg központokat érintetlenül hagyja és csak az antagonisticus központokat bénítja, melyek ez esetben a felső és medial egyenes továbbá a felső ferde szemizmokat, az oculomotorius és trochlearis pályákon keresztül beidegző közp. volnának. Ez esetben az észlelt zavarokat kiesési tünetény (Ausfallerscheinung) gyanánt foghatnánk fel.

Az aether hatásának a chloroform hatásához analogia alapján inkább azt lehetne mondani, hogy a hatás kezdetén keletkező sajátságos szemmozgások, melyek ugyan alakilag eltérnek a chloroform hatása kezdetén keletkezőktől, lényegben szintén izgalmi tünetek, melyek aztán a kétszem bilateralis nyugalmának adnak helyet, ugyancsak úgy mint a chloroformnál. E nyugalom bódulatszerű, mire mutat az, hogy a forgatásra keletkező compensatoricus szemmozgások itt is el erélytelenednek.

Végelemzetben tehát az aether egytetemes hatása az associalt szemmozgásokra ugyanaz mint a chloroformé, esakhogy itten az izgalmi szakban a szemmozgató ideg központok más részletei vannak megtámadva, mint a chloroformnál. Hatását tehát szintén úgy jellemezhetjük, mint a chloroformét t, i. az aether a szemmozgás associaló idegközponti készüléket előbb fokozó-dott izgalomba hozza, azután kimeríti. Az izgalom fokozódás sajátságos önkénytelen bilateralis szem-

mozgásokat idéz elő. A kimerülés alatt a passiv bilateralis szemmozgások elerélytelenednek. E kimerülés után azonban nem halálos esetekben teljes üdülés áll be.

3. Chloralhydrat.

Nagy tengeri nyulat a szemmozgások észlelésére a fennebbi módon előkészítve, bőre alá 10' időközben 1.6 gramm chloralhydrat vízoldatát fecskendeztük.

A bódulat folyamán a nyugvó állatnál önkénytelen bilateralis szemmozgások nem keletkeztek.

A fej és test mozgásokat kísérő passiv bilateralis szemmozgások a bódulat folyamán erélytelenebbekké váltak, teljesen azonban nem szüntek meg. Megváltoztak azonban minőségükre nézve. A horisontol síkbeli forgatásnál többszöri forgatás után a szokott utónystagmus csak igen kevés erélytelen oscillatiókban mutatkozott, melynek elmulta után a szemek nem vergődtek vissza nyugalmi állásukba, hanem a balszem lefelé és medial fordult és lateral hengeredett, a jobbszem pedig felfelé és lateral fordult és medial hengeredett. Mindkét szem ez állásban maradt 10–15' ke-től. E szemállás azonos azon szemállással, mely akkor fejlődik ki, ha a tengeri nyul feje és teste a frontal síkban 90°-nyira jobbra térítettik. Tehát: *deviatio diagonalis bilateralis dextrum vergens* [(*Vms+Vis+Ris*) + (*Vld+Vsd+Rmd*)]. Ugyan-e síkbeli többszörös balra forgatás után pedig hasonló körülmények között az ellenkező szemállás mutatkozott, tehát *deviatio diagonalis bilateralis sinistrum vergens* [(*Vls+Vss+Rms*) + *Vmd+Vld+Rld*] az a szemállás, mely a frontal síkbeli 90°-nyira balra térítésnél szokott kifejlődni.¹⁾

E tünetmények tehát azt mutatják, hogy chloralhydrat bódulat alatt sajátos folyamatok folynak a szemmozgás associaló centrumban, melyek különböznek úgy a chlorform, mint az aether hatástól.

¹⁾ E szemállásokra vonatkozólag lásd Hógyes. Az associalt szemmozgások idegmechanismusáról. Első közlemény 47–481.

Egészen véve itt is lassú és fokozatos bódulat látszik lefolyni, a mire mutat a compensatoricus szemmozgások fokozatos erélytelenedése, úgy látszik azonban, hogy a bódulat az egyes szemmozgató idegmagvakban különböző fokon áll, legalább ezt kell következtetni a csekély utónystagmust követő sajátságos szemkitérésekből.

II.

Néhány alkaloid hatása az associált szemmozgásokra

1. *Nicotin.*

A kísérletre előkészített állat hátbőre alá Pravas fecskendővel egy félcsepp majd kevesebb nicotint fecskendeztünk vizoldatban. Mindegyik esetben kifejlődtek a nicotin mérgezés tünetei, csak hogy míg előbbi esetben hallállal végződött a kísérlet, utóbbiban a tünetek mulékonyak voltak s az állat életben volt tartható.

A nicotin hatása alatt mint több kísérletekből meggyőződünk, nem lépnek fel önkénytelen bilaterális szemmozgások. A fej és test mozgásokat kísérő compensatoricus szemmozgások azonban a hatás tető fokán megszűnnek. Mielőtt ez történnék tehát a hatás kezdetén az említett szemmozgások erélyökből veszítenek s csak időhaladtával szűnnek meg egészen.

Azon kedvező esetekben midőn sikerült csak annyira mérgezni az állatot, hogy az életben maradjon azt is észlelhettük, hogy a mint az állat magához térése fokoként haladt előre, úgy fokozatosan lettek erélyesebbé a passiv bilaterális szemmozgások is. Megjegyzésre méltó az is, hogy a horisontal sikheli forgatásnál jóval előbb jelentkeztek újra az associált szemmozgások, mint a frontal sikheli forgatásnál (egész 2—5'-el).

A mellékelt táblán a III. sz. a. e viszonyok graphice vannak tanulmányozva. A tábla *a*) alatti részén a mérgezés előtt felvett tehát normalis görbe látszik *b*) alatti görbe a hatás tetőfokán vétetett *c*) alatt a némileg magához tért állat szemlengései vannak előtüntetve, *d*) alatt a mérgezés kiálta után felvett normalis görbe látható.

Röviden szólva tehát a nicotin hatása az associált szemmozgásokra abban áll, hogy a normalis compensatoricus szemmozgásokra

kat fokozatosan gyengíti s végre teljesen megszünteti. Az esetben ha az állat a mérgezésből magához tér, a mérég hatásának gyengülésével a passiv bilaterális szemmozgások megint jelentkeznek s fokonként erősödnek egészen a normalis erélyig.

E tünetenyekből kitűnik, hogy a nicotin hatásának kezdetétől annak megszüntéig, illetőleg a halál bekövetkeztéig valamennyi szemizom egyetemlegesen érdekelve van. Nicotin mérgezésnél mint ismeretes részint központi részint környéki a hatás. A tüneteny magyarázata azonban nagy nehézségekbe ütközik. A forgatásra jelentkező passiv bilaterális szemmozgások gyengülését és kimaradását többféleképp lehetne magyarázni. Lehetséges, hogy az associaló centrumok igen gyorsan megbénulnak, minek folytán a hallóidegvégről kiinduló reflex izgalmak nem háramolhatnak át a szemmozgató idegekre. Lehetséges, hogy az associaló centrumok kezdetől fogva fokozott izgalomba jönnek és a szemizmokat egyetemlegesen olyan görcsös összehúzóadásban tartják, hogy a forgatás által keltett labyrinth reflex nem képes szabályszerű passiv bilaterális szemmozgásokat kiváltani. Lehetséges, hogy mindjárt kezdetől fogva a szemizmombeli idegvégek bénulnak. Lehetséges, hogy a hártás labyrinth veszti el ingerlékenységét, minek folytán a forgatás okozta mechanikai izgalmat nem foghatja fel. Melyik e lehetőségek közül a valószínű, eldönteni nincs elég adatunk. Egyelőre csak a fennebbi tapasztalati tényeket constatalhatjuk.

2. Coniin.

E vegyanyaggali kísérleteinknél 3–4 csepp coniint fecskendeztünk vízoldatba az állat hátbőre alá. (A kísérletek minden esetben az állat életébe kerültek).

A hatás kezdete 10–14' perc múlva mutatkozott, mikor is a láták kissé tágultak s e mellett a passiv bilaterális szemmozgások nagy fokban gyöngültek. A halál 40–60' perc alatt következett be, ezt megelőzőleg 15–20' előbb, a fokonként minimumra szállított compensatoricus szemmozgások teljesen megszüntek. E fokozatos csökkenést a horisontal sikheli forgatásokkal jelentkező compensatoricus szemmozgásokra, graphice is tanulmányoztuk, a görbék közlését azonban, miután azok hasonlóak a már közöltekhöz, nem látjuk szükségesnek.

Ebből látszik, hogy a coniin is, mint a nicotin az associált szemmozgásokat lassanként teszi tönkre, itt is jóval a halál beállta előtt.

Itten az associált szemmozgások bénulása az associáló centrum hűdéséből származik, mely a coniin mérgezés alatt jelentkező összes hűdési tünetek között a legelső. Hogy itten nem perifericus hűdés van, onnan következtethető, hogy a n. ischiadicus meghalás után közvetlenül is izgatható mint ezt Balogh Köllikerrel szemben már korábban felhozta, mely kísérleti tényről magunknak is volt alkalmunk ismételve meggyőződni.

3. *Strychnin.*

E kísérleteinknél (összesen 4 kísérlet) $\frac{1}{2}$ —1 köbcm 2^o/_o-os strychninum nitricumot fecskendeztünk vízoldatban az állat hátbőre alá.

2—10' múlva a strychnin mérgezés szokott tünetei kifejlődtek. Szokott módon forgatva az állatot minden kísérletünkben azt tapasztaltuk, hogy a passiv bilateralis szemmozgások kimaradtak.

A tünetek fellépése után 3—4' alatt az állat kimult. Önkénytelen associált szemmozgások itt sem voltak észlelhetők.

E kísérletek azt mutatják, hogy mihelyt a strychnin hatása kezdődik, a szemizmok associált működései már szabatosan nem jönnek létre, sőt nem sokára teljesen kimaradnak.

Hogy mi az oka e rohamos kimaradásnak, holott a test többi izmaiban még élénk reflex rángások és dermeszerű tünetek mutatkoznak, csak úgy lehet magyarázni, ha felvesszük miszerint a szemmozgás associáló centrum előzetes fokozódott izgalom nélkül bénul el, a mi a gerinczagi központoknál nem úgy van. Itten a priori élénkebb compensatoricus szemmozgásokat várhattunk volna, a tapasztalat azonban ellenkezőt mutatott. Így nem marad más hátra, mint egyik vagy másik felvétellel magyarázni a kapott tüneteket.

4. *Pikrotoxin.*

E méreggel négy kísérletet tettünk. Egy-egy köbcm 2^o/_o pikrotoxin vízoldatot fecskendeztünk az állat hátbőre alá.

10—20' múlva léptek fel a pikrotoxin mérgezési tünetek. Ezek megjelente után az állatok csak néhány perczig éltek. A test izomzatában mutatkozó göresökkal egyidejüleg a szemekben is végtelen apró önkénytelen bilateralis oscillatiók keletkeztek, melyeknek irányát azonban pontosan meghatározni nem lehetett.

A hatás beállta után a forgatásra jelentkező compensatoricus szemmozgások tökéletlenül jelentek meg, pár percz múlva pedig de több perczel a halál előtt végképen kimaradtak.

A pikrotoxin hatása, mint ismeretes, főleg a nyult agyratörténik. A szemmozgás assziáló idegmechanismusra való hatás is ilyenképen központi. A szemmozgás assziáló központ gyorsan beálló és kimerülésben végződő izgalmában áll. Az izgalom jelei gyanánt tekinthetők az önkénytelen bilateralis szemmozgások, a kimerülés pedig a compensatoricus szemmozgások kimaradásában nyilatkozik.

5. Curara.

A curara hatását egy esetben tanulmányoztuk. Kis tengeri nyul hátbőre alá vízoldatban egy csepp curarát fecskendeztünk. A mérgezési tünetek 5' múlva léptek fel s már ekkor a passiv bilateralis szemmozgások alig voltak létrehozhatók. 7 perczel a befecskendés után a compensatoricus szemmozgások teljesen kimaradtak.

Az állat halála a befecskendés után 10 percz múlva következett be. Önkénytelen szemmozgások a curara hatása alatt nem léptek fel.

E kísérletből következik, hogy a curara a szemmozgásokra is mint a többi testmozgásokra bénítólag hat. Tudva van, hogy a curara főkép a mozgató idegek izombeli végeit teszi hűdöttekké. Ennek folytán a szemmozgások bénítása is e hatásra vezethető vissza. Az izmok csak lassan veszítik el mozgásképességüket. A forgatásra jelentkező önkénytelen bilateralis szemmozgások successive gyengülnek és végezetre teljesen kimaradnak.

Az a körülmény, hogy izgalmi tünetmények nem előzik meg a hűdési tüneteményeket a szemmozgásokban, szintén a központi hatás hiányára és perifericus hatás létezésére utalnak.

6. *Morphium.*

Egy kísérletben tanulmányoztuk.

Kisebber tengeri nyul hátbőre alá egy köbem 2^o/_o-os morphium hydrochloricumot fecskendeztünk vizoldatban. Miután 30' alatt az associált szemmozgásokban semmi hatás nem jelentkezett, az adagot ismételtük, Erre 20' múlva megjelentek az érzéketlenség első tünetenyei. Az állat ingerekre lomhán reagált. Ekkor vizsgálva a compensatoricus szemmozgásokat azt találtuk, hogy azokat a forgatásra elő lehet ugyan idézni, de sokkal gyengébb erélyűek, mint a szer beadása előtt voltak. Az első befecskendés után 1^o10' múlva az állat teljesen érzéketlen lett. A compensatoricus szemmozgások ugyanekkor nagyon gyengültek. E gyengülés változatlanul maradt 40 percen keresztül.

Az állat hátbőre alá ekkor ujlag 2 köbem morphium hydrochloricumot fecskendeztünk az említett oldatból, mire 15' múlva rángás keletkezett az egész testben. Élénk reflex ingerlékenység keletkezett e mellett, úgy hogy az állat a nyulpad érintésére strychnin szerű rángató göresöket kapott, E göresök alatt a szemtekék végtelesen apró lengéseket tettek, — e lengések iránya nem volt meghatározható — compensatoricus szemteke lengéseket azonban nem idézhettünk elő, bármely síkban forgattuk is az állatot. E jelenségek 35 percen keresztül csekély változattal ugyanazok maradtak, midőn az állat rángöresök között elhalt.

E kísérletből következtetni lehet, hogy a morphium, a mint hatása hovatovább fejlődik, a szemmozgásokat mind inkább-inkább működésképtelenné teszi s végül azokat teljesen bénítja.

A morphium fő hatása főleg az idegközpontokban folyik le, noha a mozgató és érző idegek is részt vehetnek abban, míg az izmok ingerlékenysége, hatása alatt változatlan marad. Felvehető azért, hogy a szemmozgás associáló idegmechanismusban is a központi rész van érdekelve. A hatás mint a compensatoricus szemmozgások folytonos erélytelenedése mutatja; kezdettől fogva bénító. A mérgezés tetőfokán mutatkozó apró szemteke rezgések az idegközpontok elhalási tünetenyei gyanánt foghatók fel, a mi mellett bizonyoságul szól az a körülmény, hogy ez időben már a compensatoricus szemmozgások teljesen meg vannak szűnve.

7. *Narcotin.*

Egy nagyobb tengeri nyul hátbőre alá 3 köbcm 4⁰/₀-os narcotin oldatot fecskendeztünk, mely adagot miután a befecskendés után egy óra múlva sem volt hatás észlelhető, újra ismételtünk. Erre 10' múlva az állat lomhulni kezdett, erős csipésekre is alig volt valami visszahatás. Ugyanekkor forgatva az állatot, a passiv bilaterális szemmozgásokat erélytelenebbeknek találtuk, mint a mérgezés előtt volt. Ujabb 10' multával az állat teljesen érzéketlenné vált, a compensatoricus szemlengések horisontal síkba történő forgatásra csak utónystagmus gyanánt jelentek meg, míg a forgatás alatt szokott szemmozgások kimaradtak. A többi síkokban előnystagmus is volt, de felettébb gyenge srélylyel. Az új befecskendés után 30' múlva göresös rohamok jelentek meg a test izomzatban, később a compensatoricus szemmozgások mindegyik síkbeli forgatásra kimaradnak, az állat reflex ingerlékenysége teljesen kialudt.

E tünetek huzamosan egész a halálig ugyanazok maradtak. Önkénytelen bilaterális szemmozgások a narcotin mérgezés alatt nem voltak észlelhetőek.

E kísérlet azt mutatja, hogy a narcotin lassanként megsemmisíti a szemizmok működését, mint a többi izmokét is. Hatása a szemmozgás asszociáló idegmechanizmusra lényegileg valószínűséggel abban áll, hogy az a szemmozgás beidegző központokat lassanként izgalom előmenetele nélkül bénítja meg.

8. *Codein.*

Kis tengeri nyul hátbőre alá néhány csepp codein oldatot fecskendeztünk, miután azt az asszociált szemmozgások tanulmányozására szükséges jelző tü rendszerekkel elláttuk.

12' múlva minden beavatkozás nélkül bilaterális horisontal nystagmus lépett fel. Két percz múlva ez megszűnt, egy percz eltelte után azonban megint kezdődött s egy párszori félbeszakadással 12'-ig tartott. Az említett horisontalis kétoldali nystagmus megszűntével, a passiv bilaterális szemlengések teljesen rendese kiiek találtattak s az állat érzékenysége és mozgása is rendes volt.

E kísérlet annyiban bir érdekel, mert mutatja, hogy van vegyi anyag, mely a szemmozgás associáló centrumnak csak egyes részeit hozza átmenetileg izgalomba vagy hűdésbe. Az önkénytelen beállott horisontalis nystagmus u. i. azt mutatja, hogy itten a vízmentes síkban forgató négy egyenes szemizom idegközpontjaiban lett megzavarva a bilateralis egyensúly. Féloldali hűdés vagy fokozódott izgalom által-e? természetesen el nem dönthető. Sajnos, hogy nagyobb nyulakon tett hasonló codein befeeskendésekkel e sajátságos tüneteményt újra elő nem idézhettük.

9. *Atropin.*

Egy közép nagyságú tengeri nyul hátbőre alá két decigramm atropinum sulfuricum tartalmu oldatot feeskendeztünk, miután az állatot szokott módon a szemmozgások észlelésére előkészítettük; 2 óra elteltével a láták kitágultak de egyéb tünetek nem mutatkoztak az előbbi adag ismételtetett. Erre 15' múlva nagyfokú levertség jelent meg a reflex ingerlékenység tetemes alászállásával. Ugyanekkor a forgatásra jelentkező associált szemlengések felettebb módon meggyengültek. Nehány percz múlva az állat beható csipésekre sem reagált, compensatoricus szemmozgások pedig teljesen kimaradnak. E tünetemények változatlanul így mutatkoztak egészen a félóra múlva bekövetkezett halálig.

E kísérlet mutatja, hogy az atropin a szemizmok működését valamint a többi izmokét is megsemmisíti. Maga a hatás, mint azt az atropin egyéb hatásából következtetni lehet a központban folyik le és lényegileg a szemmozgás associáló centrum előleges izgalom nélküli lassu kimerülésében áll,

III.

A fuladási vér hatása az associált szemmozgásokra.

Midőn néhány év előtt az intézetben a fuladás alatti légzés menet tanulmányozása végett állatokon fulasztási kísérletek tétettek, több ízben feltűnt ama különben sem ismeretlen körülmény, hogy a

fuladás folyamán egyéb testmozgási zavarok mellett a szemekben is sajátsterü mozgás rendetlenségek támadnak. Miután a fuladási tü-
nemények a vér sajátsterü vegyi változásaira vezethetők vissza, e
kísérletek folyamán közel állott a fuladási vér hatását is tanulma-
nyozni az asszociált szemmozgásokra.

Tanulmányoztuk ezt a következő módon.

Tengeri nyulnál miután annak szemeit a jelzött rendszerrel a
szemmozgások észlelésére felszereltük, légsző metszést tettünk. A
légszőbe villa alakú canüle-t helyeztünk, melynek egyik szára kau-
tsuk cső segítségével egy forgó hengerre író Marey féle tambour a
levier-rel, másik szára nyitott rövid kautsuk csővel volt kapcsolatba
Ha e cső nyitva marad az állat szabadon lélezkzik, ha pedig bezá-
ratik rövid idő múlva fuladás áll be. Mindkét esetben a jelző dob
a légzések menetét a forgó hengerre jegyezi. A légzés menetében
mint ama vizsgálatok¹⁾ kimutatták fuladás alatt határozott stadiu-
mok mutatkoznak, ezek sorban a következők:

I. nehéz belégzés, II. a nehéz -be- és kilégzés, III. a légzés
szünet IV. a terminalis légzés stádiumai. E stádiumokat a jelző dob
a forgó hengeren registrálja, így azok tájékozást nyújtanak a fula-
dás alatt keletkező szemmozgás zavarok keletkezés idejére nézve is.
Ily módon ejtve meg a vizsgálatot graphicus úton feljegyeztük te-
hát a légzés lefolyását a fuladás alatt, és egyidejűleg a türendszer
segélyével megfigyeltük a szemmozgási zavarok minőségét és kelet-
kezési idejét. Tapasztalatunk ezekre vonatkozólag több kísérlet alap-
ján a következő:

A fuladás második stádiumában, a rángó kilégzések idején
oscillatiókba esik mind a két szem. A lengések egyidejűleg fel- és
lefele történnek, mi mellett mind a két szem mediál hengeredik (a
nystagmus verticalis átmegy nystagmus convergens-be).

E nystagmicus szemmozgások később az e stadiumot bezáró
egyetemes opisthotonicus göcs idején exophthalmusba mennek át.
Ekkor már a porczhártya valamint az egész test érzéketlen és moz-
dulatlan. A harmadik a légzés szünet stádiumában, néhány má-
sod perc múlva lateral hengeredik mind a két szem s így marad
a IV. stadium végeig illetőleg az utolsó légvételig.

Ha a terminalis légzések elején mesterséges légzés indittatik meg, az állat ismét magához tér és az önlégzés csakhamar beáll. Ekkor a lateral hengeredett szemtekék nystagmicus mozgások között lassanként primär helyzetökbe vergődnek vissza. E nystagmus összeesik a felélesztés elején mindég mutatkozni szokott egytetemes rángásokkal.

Ha chloralhydrat bódulat alatt fulasztottuk meg az állatot a szemmozgásokban ugyanezen zavarok állottak be, azon különbséggel csak, hogy az oscillatiok sokkal erélytelenebbekké lettek.

Fuladás alatt tehát miként egyéb idegközpontokban, úgy a szemmozgás associáló centrumaiban is sajátyszerű izgalmi és kimerülési folyamatok keletkeznek, melyek lényegileg különböznek a fennebbi mérgezések alatt észlelt hasonnemű folyamatoktól, különböznek különösen abban, hogy az izgalmi szak itten hosszú, megfelelőleg annak, hogy az éleny csak lassan fogy el és benne a bomlás termények csak lassan halmozódnak fel, az eredmény azonban végre is az, hogy a fuladásos vér húzamosabb izgalom előmenetele mellett utoljára is kimeríti az associáló centrumot.

Arra, hogy a forgatásra jelentkező compensatoricus szemmozgások fuladás alatt mikép változnak, vizsgálatokat még eddigelé nem tettünk.

A kísérletek eredményeinek foglalataja.

I. A két szem bilateralis egyensúlyában zavarok támadnak, ha a következő vegyi anyagok tetemesebb mennyiségben jutnak a nedvkeringsbe: chloroform, aether, morphiüm, codein, pikrotoxin. Szintén szemmozgás zavarok keletkeznek a fuladás tolyama alatt is.

Ez egyensulyi zavarok abban állanak, hogy a bilateralis primär helyzetben nyugvó szemeken önkénytelen associált szemkitéréssek és nystagmicus lengések keletkeznek, melyek chloroform, aether valószínűleg a codein mérgezésnél, továbbá a fuladásnál egészen sajátyszerűek, míg a morphiüm és pikrotoxin mérgezés folyamán,

meg nem határozható irányu apró szemteke rángásoknál nem egyebek.

A jellemző önkénytelen bilateralis szemmozgások a következők:

a) Chloroform hatásra a bódulat kezdetén verticalis nystagmussal vagy a nélkül deviatio s. strabismus convergens bilateralis keletkezik, mely lassan épen az ellenkező szemállásba t. i. deviatio s. strabismus divergens bilateralis-ba megyen át, melyből ismét lassan primär szemállás fejlődik ki. E mozgások a bódulat folyamán kétszer háromszor ismétlődnek, úgy hogy lényegilag lassú forgó szemteke rezgésnek (nystagmus rotatoricus)-nak vehetők. E mozgások után néha horisontalis nystagmustól megelőzve ismét beáll a bilateralis egyensúly.

b) Aether hatásra a bódulat kezdetén mindkét szemén verticalis nystagmussal vagy a nélkül deviatio inferior lateralis c. rotatione laterali fejlődik, mely helyzetből a szemtekék lassanként legtöbb esetben még a bódulat folyamán, néha azonban csak az ébredés kezdetével, primär állásukba visszatérnek.

c) codein hatására egy esetben több perczen keresztül tartó nystagmus horisontalis bilateralis fejlődött.

d) A fuladási vér hatására a fuladás második szakában (a nehéz be- és kilégzési stádiuma) nystagmus verticalis bilateralis támad, mely csak hamar nystagmus convergens bilateralis-ba, majd exophthalmusba megyen át. A fuladás harmadik és negyedik szakában (légzés szünet, terminalis légvételek stádiuma) egészen az utolsó légvételig lateral hengereve van mind a két szem. Mesterséges felélesztésnél az ébredés kezdetén szintén bilateralis nystagmicus szemmozgások keletkeznek.

II. A test és fejmozgásait szaabályszerűen kísérő passiv bilateralis szemmozgások változást szenvednek a következő vegyi anyagok behatása alatt: chloroform, aether, chloralhydrat, nicotin, coniin, strichnin, pikrotoxin, curara, morphiun, narcotin, eodein, atropin. A változás abban áll, hogy a szemtekék oscillatioi meggyengülnek, vagy megszűnnek. Meggyengülnek de teljesen nem szűnnek meg a chloroform, aether, chloralhydrat, codein hatás alatt. Előleges

gyengülés után teljesen megszűnnek: a nicotin, coniin, strichnin, pikrotoxin, curara, morhium, nárkotin, atropin hatása alatt. Előleges izgalmi tünetek után gyengülnek és szűnnek meg a chloroform, aether, morhium, pikrotoxin hatása folyamán.

III. A curara kivételével mindezen szereknél valamint a fuladási vér behatása alatt is az izgalmi és kimerülési folyamatok a szemmozgás associaló idegcentrumban folynak le.

A IV. TABLA RAJZAINAK MAGYARAZATA.

A balszem nystagmicus lengései horizontalsíkbeli forgásoknál
chloroform, aether, nicotin hatás alatt.

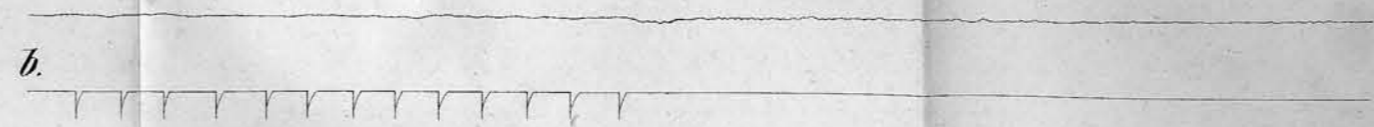
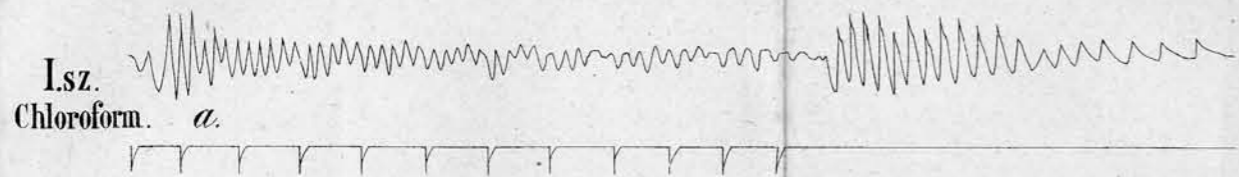
I. sz. Chloroform. II. sz. Aether. III. Nicotin szemmozgás görbék.
a) hatás előtt, b) hatás tetőfokán, c) midőn a hatás múlófélben van, d) hatás után.

Az egyes rajzokban az alsó sor azt jelzi, hogy a tengeri nyúl körülbelül egy másodperc alatt történt körforgással hányszor lett a horizontal síkban balfele (az óramutató mozgásával ellenkező irányban) körül forgatva; a felső sor az e körforgásokat követő bilateralis szemmozgások közül a balszem medial és lateral (nystagmus horisontalis) oscillatioit jelzi, a mint az forgatás alatt és után mutatkozik. Az egyenes vonal iránytól lefele térés medial a felfele térés laterál szemkitérést jelent.

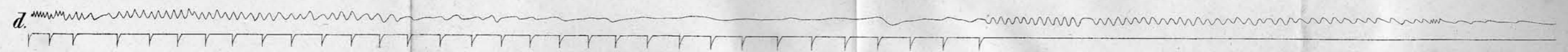
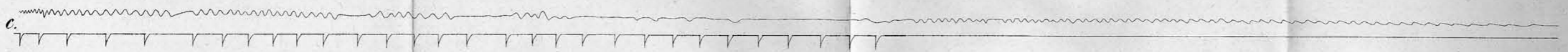
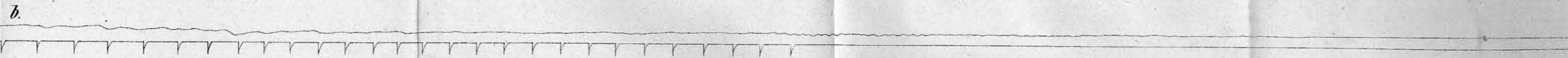
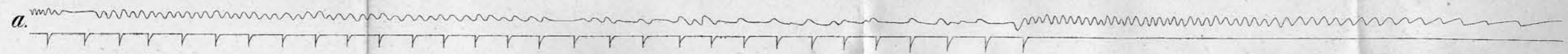
A balszem nistagmicus lengései horizontál síkbeli forgásoknál chloroform, aether, nicotin hatás alatt.

Orv. term. tud. F. r. sz. 1881.

Orvosi szak III. F. IV. Táb.



II.sz. Aether



III.sz. Nicotin

