

NARKOTIKUMOK BEFOLYASA
A FELÜLETI FESZÜLTSGRE.

A debreceni kir. magy. "TISZA ISTVAN" tudományegyetem Bölcsészettudományi Karához benyújtott doktori értekezés.

Irta:

Czank Eszter

főisk. tanársegéd, okl. középisk. tanár.

A 1523



A homerosi eposokból nyilvánvaló, hogy a kábitó és izgatószer-
szerek használata már az ékorba nyulik vissza, helyes alkalmazását
azonban csak a modern orvosi gyakorlat szabta meg, mely csak módjával,
s szükség esetén veszi igénybe ezeket a szereket érzéstelenítésre,
fájdalomcsillapítói, az életenergiák fokozására, stb. Természetesen,
amilyen régi a gyógynövények, varázsfüvek ismerete, ugyanolyan ősi az
ember vágya, hogy a hatás okát, s a nyomában előálló folyamat mibenlétét
megérthesse, megmagyarázhassa. A primitív ember elképzelése szerint
a démonok, a jó vagy rossz szellemek azok, akik a varázsszerek hatására
az embert megszállva tartják, s akaratát megbénítják.

A sejtek világában lejátszódó bonyolult és titokzatos folya-
matok megértésére eleinte az u. n. vitális-erők felvételéhez folyamod-
tak a tudósok. Az exact természettudományok előrehaladásával azonban
mindig fokozottabban odairányult az életjelenségeket vizsgáló törekvése,
hogy a szervezetben végbemenő különös folyamatokat összehasonlítsák,
kapcsolatba hozzák egyszerű physikai vagy chemiai folyamatokkal, melyek
a vizsgálat céljainak megfelelően könnyen reproducálhatók, s a mutat-
kozó törvényszerűségek egyszerű matematikai alakba foglalhatók. Alkal-
mas kísérleti berendezések, a valóságos viszonyokat megközelítő modellek,
s bizonyos megfontolások segítségével elérhető, hogy valamely jelensé-
get előidéző sokféle feltétel közül csupán egyetlennek a változásait
kell figyelembe vennünk, s így az ezzel járó jelenségváltozásokat külö-
nös pontossággal írhatjuk le. Ily módon állott elő az a nagyszámu el-
mélet, mely egy-egy alkalmas physikai vagy chemiai kép segítségével
akarja leírni azokat a folyamatokat, melyeket minden más változástól

egy bizonyos sajáttsága választól különösen, hogy a szervezet életének egy részét képezik.

A biológia mai állása mellett a narkózis magyarázatára szolgáló sokféle felfogás és meggondolás között az egyik legnevezetesebb, s a tudományos kutatás szempontjából legnagyobb érdekű elmélet az Overton-^{1./} Meyer-^{2./}féle lipoidelmélet. Ez a sejtek normális állapotának megváltozásából eredő narkózis okát a narkotikumoknak a sejt lipoidjában való oldhatósági viszonyaiban keresi. Ugy találja, hogy a narkotikum annál könnyebben bejut a sejt belsőjébe, minél nagyobb a lipoid víz-re vonatkozó megoszlási hányadosa, amellyel -rendszerint- párhuzamosan változik a narkotikumok hatásere ssége. Természetesen ez az elmélet sem ad minden esetben tökéletes magyarázatot, s mint azt Vámosgy ^{3./} "Bázikus narkotikumok lipotropiájáról" szóló dolgozatában kimutatta, bázikus narkotikumokra vonatkozóan a megoszlási hányados nem hozható abszolút összefüggésbe -még qualitative sem- a physiologiai hatásere sséggel.

Más szerzők Verworn-^{4./} Mansfeld-^{5./} a narkózis okát a sejtek oxigén-hiányában keresték, s a narkotikus bódulást a sejtekben lejátszódó oxidációs folyamatok gátlásával magyarázták. A Verworn-Mansfeld-féle u. n. fulladási-elméletnek azonban többek között ellentmondának Vésszi Gyula ^{6./} kísérletei, melyekből kiderült, hogy anaerob organismusok is narkotizálhatók lévén, a narkotikumok nemcsak az oxidációs folyamatokat gátolják és nemcsak az oxigénre, de a sejt táplálására szükséges más anyagokra nézve is csökkentik a sejthatarfelület átjárhatóságát. Vésszi szerint a narkózis a határfeszültség reversibilis csökkenésében áll.

Traube volt az, aki legelőször kereste capillarchemiai fo-

lyamatokban a szervezetben lefolyó osmosisos jelenségek magyarázatát. Overton fölfogásával szemben Traube a sejteket határoló lipoidhártya felvételét szükségtelennek tartja. Azt találta ugyanis, hogy valamely anyag annál sebesebben hatolhat be a sejtek belsejébe, minél inkább csökkenti a viz-levegő határán fellépő felületi-feszültséget. Jól egyezik ez a Gibbs-Thomson-féle elmélettel, amely szerint az oldott anyag annál nagyobb mértékben halmozódik fel az oldat felületi rétegében, minél inkább csökkenti az oldószer felületi feszültségét. Minél kisebb tehát az oldat felületi feszültsége, annál jobban igyekszik az oldott anyag elhagyni az oldatot, vagyis Traube ^{7./} szerint- annál kisebb a "tapadási nyomás" /Haftdruck/ az oldatban, /ami alatt "az anyag vízre vonatkozó vonzási képességének megfelelő nyomást" érti/. Traube a "Haftdruck" mértékével a felületi feszültséget tekinti. Minél kisebb a tapadási nyomás, annál könnyebben kiszorul az anyag az oldatból, annál könnyebben oldódik, illetőleg adsorbeálódik az oldattal érintkező folyékony vagy szilárd phasisban, úgy, hogy az osmosisos át-eresztő képesség, oldhatóság, tehát így a megoszlási hányados is és az adsorbeálhatóság is szoros összefüggésben van a felületi aktivitással.

Számos más szerző /különösen Czapek és B. Zisch/ mérési eredményei igazolták Traube fölfogását, mégis csakhamar felmerült vele szemben az az ellenvetés, hogy a levegő-folyadék határán mutatkozó felületi feszültségből nem lehet következtetni két folyékony phasis határfelületén fellépő határfeszültségre, már pedig a szervezetben végbemenő folyamatoknál ennek kell, hogy legyen döntő szerepe. Lóránt Oszkár ^{8./} "különböző oldatok határán észlelhető határfeszültségről" szóló dolgozatában pl. kimutatta, hogy míg az aethernek vízzel szemben mutatott felületi feszültsége 37-38 %-kal kisebb, addig a chloroformé

4-6 %-kal zagyobb, mint levegővel szemben.

Overton szerint tehát a lipoid
víz-re vonatkozó megoszlási hányados, Traube szerint pedig az oldott anyag felületi aktivitása jut döntő szerephez a markózis mechanizmusának megértésénél: a megoszlási hányados illetőleg felületi aktivitás változása rendszerint párhuzamosan halad a narkotikumok hatásereőségének változásával.

Höber^{9./} és tanítványa Joel,^{10./} továbbá Osterhout állati, illetőleg növényi sejtek elektromos vezetőképességének narkotikumok által való befolyásolására vonatkozó vizsgálataik alapján a sejthatárfelület permeabilitás változásaiban látják a markózis okát. Azt találták u. i., hogy a narkotikumok nagy concentratioja a sejtek elektromos vezetőképességének, valamint a sejt permeabilitásának értékét a kisebb concentrációkkal ellentétes irányban módosította. Ennek magyarázatát abban keresik, hogy a narkotikum kis mennyisége fehérje és lecithin kicapása által a lipoidhártya sűrűsödését idézi elő, ami által reversibilis permeabilitás csökkenést, s így markózist vált ki. Nagyobb mennyiségű narkotikum ellenben oldóan hat a lipoidra, s ez által a plasmahártya permeabilitását irreversibilisen növeli, ami a sejtizgalom-állapotát hozza létre. Hasonló eredményre jut Lillie is, Clowes és saját stalagmometeres kísérletei és párhuzamosan arenicola lárvákön végzett vizsgálatai során. Oliva olajba csepegtetett Na OH cseppszáma narkotikum fokozatos hozzátételére, illetőleg propylalkohol cseppszáma először csökkent a concentratio emelésével, később azonban a kezdeti érték fölé is emelkedett, vagyis a két folyékony phasis határán felépő határfeszültség kezdeti növekedését követte a határfeszültség csökkenése. Ugyanakkor a propylalkohol kis concentratioja az isotoniás sóoldatoknak az arenicola lárvákra kifejtett mérgező hatását megszüntette.

vagyis mint antitoxicum szerepel, a felületi feszültség csökkenésének megfelelő nagyobb koncentrációban azonban maga is mérgeként hatott. Ezek szerint az elektromos vezetőképesség, illetőleg a felületi feszültség görbéjének a változása adná szemléletes képét a permeabilitás változásoknak, illetőleg ez tüntetné fel a narkózis és izgalom-állapot egymásra következő rendjét is.

Traube ^{11./} ellenben Berczeller ^{12./} vizsgálatai alapján -mely szerint a felületi feszültség görbéje folytonosan, fordulópont nélkül változik a koncentrációval- rámutat arra, hogy a sejthatárfelület átjárhatósága nemhogy csökkenne, hanem inkább növekszik olyan mértékben, amint narkotikumok hozzáfételére a fehérje, illetőleg lecithin emulsiók dispersitása csökken. A Lillie-Höber-féle elmélettel szemben felhossa azt az ellenvetést is, hogy a narkózis tapasztalás szerint nem szűnik meg a narkotikum koncentrációjának emelésével, amint azt a vezetőképesség ellentétes irányú változása alapján várni lehetne. Az a körülmény is, hogy a narkóziát inkább megelőzi, mint követi egy izgalom-állapot, annak a fölfogásnak a javára szól, hogy nem a kezdeti permeabilitás csökkenés, hanem az azt követő permeabilitás emelkedés felel meg a narkózis állapotának.

A kérdés felderítésére Winterstein ^{13./} végzett közvetlen kísérleteket állati sejteken, s azt találta, hogy erős narkotikus koncentrációban az általa vizsgált narkotikumok izomhártyákon nagyfokú -reversibilis- permeabilitás csökkenést idéznek elő. Nagyobb, toxicus koncentrációkat alkalmazva először szintén permeabilitás csökkenés áll be, de a narkotikum eltávolítása után, mint utóhatás, irreversibilis permeabilitás emelkedés lép fel, ami tartósan meg is marad.

Winterstein ^{14./} Traubeval együtt a narkózis mechanizmusának

leglényesebb tényezőjeként a narkotikumok nagy felületi aktivitását /csekély tapadási nyomását/ tekinti. Ez a felületi aktivitás, amely legtöbbször matematikailag is kifejezhető módon, parallel, synbat halad a narkotikum hatásereőségével, ez vonja magával a narkotikumoknak a sejtekbe való könnyű behatolását és adsorbealhatóságát. Ez pedig a normalis határfelületi tulajdonságok megváltozását idézi elő.

Az eddigiekből kitűnik a felületi feszültség fontos szerepe a szervezetben lefolyó osmosisos jelenségekre nézve. Joel^{x/} említi, hogy mégis nagyon kevés adat van arra vonatkozólag, miként változik quantitative valamilyen narkotikum oldatának felületi feszültsége a concentratióval.

Dolgozatomban vizsgálni akartam különböző, főleg bázikus narkotikumok felületi feszültségének a concentratióval való változását.

Alkaloidák felületi feszültségét, illetőleg a felületi feszültségnek külső, secundärer okok befolyására /állás közben, melegítésre, alkali hozzátételére/ bekövetkező változását különösen Traube^{15/} Traube és Onodera,^{16/} H. Tchernorutzky,^{17/} Berczeller és Csáki,^{18/} Berczeller és Seiner^{19/} mérték, de sohasem számították ki a felületi feszültség értékét abszolút egységekben; mindig csak a cseppszám változására voltak tekintettel. Ezeknek a méréseknek az eredményei mind a Traube-féle elmélet helyességét igazolják.

A cseppszámnak a concentratióval való változására vonatkozólag Berczeller és Seiner^{xx/} végzett méréseket sósavas chinin, cocain, stb-re nézve, s azt találták, -éppen úgy, mint Traube és Onodera^{xxx/} atropinnal végzett hasonló mérésük kapesán, - hogy a concentratió csökkenésével a cseppszám folytonosan kisebbedik, tehát a felületi feszültség a concentratió emelésével állandóan csökken.

Ezek a mérési viszonyok azonban nem felelnek meg pontosan a szervezetben lefolyó jelenségeknek. Igaz, hogy valamely folyadék és a sejt határfelületén fellépő feszültség kísérletileg meg nem határozható, de megközelíthető, ha a sejtek protoplasmáját és az őket körülvevő sejtnedvet, mint két, egymással nem /legalább is minden arányban nem/ keveredő folyadékot tekintjük. Ilyen folyadék párok határfeszültsége
x/ xx/ xxx/ 1.o.

kísérletileg aránylag könnyen meghatározható. Vizsgáltam tehát vizes oldatok és ezekkel nem keveredő folyadékok határfeszültségét, s ennek a concentrációval való változását. A vizes oldattal szemben alkalmazott második folyadék paraffinolaj vagy nitrobensol volt. Tulajdonképpen a lipoidelmélet alapján elsősorban lipoidanyagok /lecithin, cholesterin, stb./ lettek volna vizsgálandók, ezek azonban a vizsgálat céljaira nem alkalmasak, mert nem cseppfolyósak. Lecithinemulsiók már magukban két phasisu rendszert alkotnak. Olivaolajat azért nem használtam, mert az bomlékony; a keletkező zsírsavak a nyomokban mindig jelenlevő alkáliakkal szappanokat alkotnak, ami a felületi feszültséget igen nagy, és az oldat reactiójával változó mértékben befolyásolja. Ehelyett választottam paraffinolajat, mint nem változó anyagot, valamint nitrobensolt.- Mindig meghatároztam a vizes oldatoknak a levegővel szembeni felületi feszültségét is.

Méréseimet főleg abból a szempontból végeztem, hogy megállapítsam

1./ vajjon Joel, Lillie és Glows vizsgálataival összhangzásban van-e fordulópont csakugyan a narkotikumok vizes oldatainak felületi-, illetve határfeszültség görbéjében, vagyis, hogy kis és nagy concentrációk területén van-e különbség ennek a fontos physikai állandónak a viselkedésében?

2./ Fennáll-e a parallelismus egyrészt a levegő, másrészt a vízzel nem keveredő folyadék határán észlelhető feszültség változása között?

3./ Hogy az ellentétes gyógyszerertani hatásu anyagok, mint bénítók és görcsokozók miképp viselkednek a felületi activitás tekintetében?

Néhány hasonló mérést végzett már előttem dr. Lóránt Oszkár,

v. tanársegéd és dr. Szénthóné Keresztes Iva v. phys. int. gyakornok, eredményeiket azonban nem publicálták. Minthogy azok az enyéimmal elég jól megegyeznek, adataikat dolgozatomban közreadom.- Éppen úgy, mint ők, a felületi és határfeszültség meghatározására a Traube-féle csepegtetési eljárást használtam, a cseppszámból számítva ki a Kohlrausch-^{20.}/féle formula alapján a felületi és határfeszültség értékét, abszolút egységekben: $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -ben.

és pedig levegővel szemben a

$$\sigma_l = \frac{q_l}{r \cdot \Phi(\frac{r}{a})} = \frac{\nu \cdot \delta}{n \cdot r \cdot \Phi(\frac{r}{a})}$$

folyadékok határán pedig a

$$\sigma_f = \frac{q_f}{r \cdot \Phi(\frac{r}{a})} = \frac{\nu (\delta_1 - \delta)}{n \cdot r \cdot \Phi(\frac{r}{a})}$$

összefüggés alapján.

Fenti képletben q_l és q_f jelenti egy csepp súlyát a levegőben illetőleg a második folyadékban, melybe a cseppentés történik. Ez kiszámítható a stalagmometer ν térfogatából, a vizes oldat δ , illetőleg a második folyadék δ_1 fajszúlyából és az n cseppszámból, r jelenti a stalagmometer capillarisanak külső sugarát a cseppentés helyén, $\frac{r}{a}$ pedig az r sugárnak és az $a = \sqrt{\frac{2\sigma}{\rho}}$ specifikus cohesiónak a viszonyával változó számbeli tényezőt, melyet Kohlrausch Rayleigh és mások kísérleti adataiból, Lohngstein ^{21.}/ pedig a cseppek alakjából elméleti úton határozott meg különböző $\frac{r}{a}$ értékek mellett.

Méréseimnél lehetőleg a telített oldatokból indultam ki, s ebből készítettem fokozatos hígítással a kisebb koncentrációjú oldatokat hogy az oldat előállításánál elkövetett hiba minél kisebb legyen.

σ értékének megállapításánál, mint hibaforrás egyrészt a

cseppszám, másrészt a faj súly meghatározás hibája jön tekintetbe. Hogy az első hibaforrást lehetőleg kiküszöböljem, egyrészt a különböző koncentrációkban mindig többször /négy-szer-öt-ször/ lecssepegtettem az oldatot, másrészt ugyanazon mérési sorozatot ugyanolyan koncentrációjú, de újból készült oldattal is megismételtem. Ugyanazon sorozat adatai maximum 1-2 cseppel tértek el egymástól, aszerint, amint a dinamikai és statikai feszültség között kisebb vagy nagyobb különbség mutatkozott.^{x/} A különböző mérési sorozatok középértékei pedig egymástól csupán 1/4-1/2 cseppel különböztek.

Pl. sógyavas morphin oldatát csepegtetve nitrobenzolba a cseppszámra a következő értékeket kaptam:

I. Tábla.

conc.	I. sorozat:		II. sorozat:		
	n = a cseppszám	$\frac{n}{\bar{n}}$ közp. érték	n = a cseppszám	$\frac{n}{\bar{n}}$ közp. érték	Δn
1 %	81.75, 81.25, 81, 81,	81.25	81.75, 81, 80.75, 80.75	81.06	1/4
0.4 %	79.5, 79, 79, 79,	79.13	79, 78.75, 78.75, 78.75	78.8	1/3
0.2 %	77.75, 77.5, 77.5, 76.75	77.4	78, 78, 77.75	77.9	1/2
0.1 %	76, 76,	76	76, 76	76	

$$\text{vagyis } \frac{\Delta n}{\bar{n}} = 0.3 - 0.6 \%$$

ugy, hogy a cseppszám meghatározásánál elkövetett átlagos kísérleti hiba 1 % volt, s csak kivételesen emelkedett 3 %-ig.

A második fő hibaforrás a faj súly meghatározásánál lép fel. - A faj súly-mérés piknométerrel történt 0.6-0.1 % pontossággal. Pontos méréseknél 4 ° C-ra és légüres térre redukált faj súlyokkal számolunk. Ezen körülmény befolyása azonban itt elenyésző csekély. A faj súlyok reductióját az $s_a = \frac{g}{V} / s_t - s_l / + s_1$ formula alapján végezzük, ahol

^{x/} Már Traube és Onodera /l.c./ észlelte, hogy friss és állott oldatok felületi feszültsége között 1-2 % eltérés mutatkozik bizonyos esetekben.

q = a folyadék levegőben mért súlya.

v = az ugyanazon térfogatu víz súlya levegőben,

s_t = a víz abs. sűrűsége $t^{\circ}\text{C}$ -nál, táblából kikereshető.

$s_1 = 0.0012$ = a levegő fajsúlya szoba hőmérsékleten.

Atropin sulfát + levegő esetén ezt a reduciót elvégezve, a redució nélkül és a reducált fajsúlyból számított felületi feszültség értékeket a következő táblázat hasonlítja össze:

II. Tábla.

conc. %	Reductió nélk. számított $\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	Red. fajsúlyból számított $\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	$d\sigma$
0.04 %	74.22	74.09	0.13
0.08 %	73.95	73.81	0.14
0.16 %	73.65	73.52	0.13
0.625%	72.82	72.69	0.13
1.25 %	71.93	71.80	0.13
2.5 %	70.14	70.01	0.13

vagyis a reducált fajsulynak megfelelő σ értékek maximális eltérése a redució figyelembe vétele nélkül számított σ -tól

$$d\sigma = 0.14 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$$

azaz, ha a fajsulynak a hőmérséklettel való változását, s a levegő felhajtó erejét nem vesszük tekintetbe, a σ kiszámításánál elkövetett relatív maximális hiba

$$\frac{d\sigma}{\sigma} = \frac{0.14}{70} = 0.002 \sim 0.2 \%$$

s ez az adott körülmények között elhanyagolhatóan kicsi.

Sósavas morphinum + nitrobensol határfeszültségének mérésekor hasonló eredményre jutottam. A reducált és a redució nélküli

fajsúlyokból számított δ értékek legnagyobb eltérése

$$\Delta \sigma_{\max.} = 0.1 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}},$$

a relatív maximális hiba pedig

$$\frac{\Delta \sigma}{\sigma} = \frac{0.1}{28} = 0.003 \sim 0.3 \%$$

-- . --

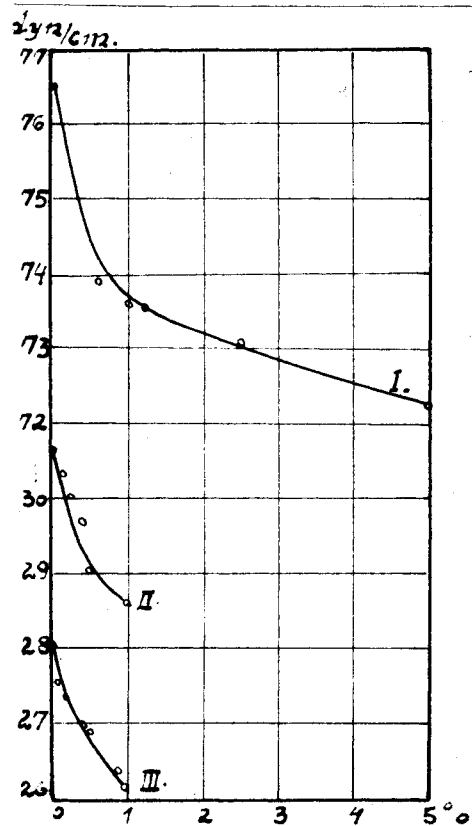
Dolgozatomban a narkotikumok /bénítók/ közül vizsgáltam morphint, cocaint, chloralhydrátot, amylnitritet, phenolt, atropint, hyosciamint, s mint ellentétos hatású /izgató, görcsokozó/ anyagokat: coffeint, pikrotoxint, strychnint, pilocarpint.

eredményeimet az alábbi táblázatokban foglaltam össze.

A mellékelt grafikai ábrákban az I., II., III. jelzésű görbe mindig ugyanazon narkotikum vizes oldatának a levegő, paraffinolaj, illetőleg nitrobenzol határán fellépő felületi feszültségének a koncentrációval való értékváltozásait tünteti fel.

I. Narkotikumok.

1./ Sósavas morphinum./ A központi idegrendszert bénítóalkaloida./ A víz felületi és határfeszültségét csak igen kis mértékben csökkenti. Az oldatok cseppszáma, tehát aktivitása is erősen megváltozik állás közben. Pl. a nitrobenzolba cseppentett 0.4 %-os oldat cseppszáma $79 \frac{1}{8}$ cseppről 24 órai állás után 82.75 cseppre növekedett, s ennek megfelelően a határfeszültség értéke $26.87 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -ről $25.78 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -re csökkent, körülbelül 4 %-kal. Ezért a friss oldat előállítás után a csepegtetést lehetőleg gyorsan végeztem, hogy mindig ugyanazt a -dinamikus- feszültséget mérhessem.



1. ábra.

III. Tábla.

Sósavas morphinum. /Lásd 1. ábrát./

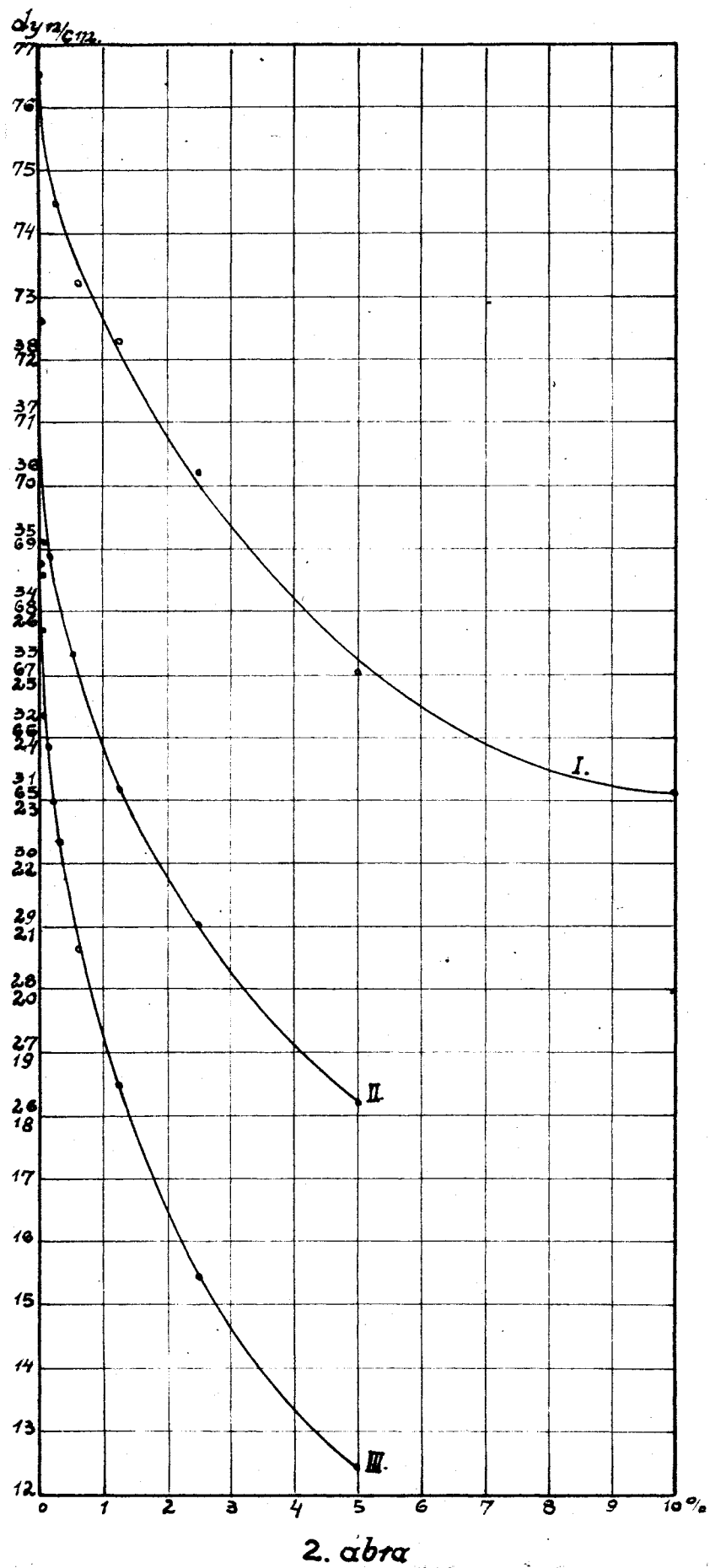
+ levegő x/				+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
conc.	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkenti h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban
0 %	33.0	76.55		16	30.68		76	28.08	
0.1 %							77.5	27.54	2 %
0.15 %				18.25	30.39	1 %			
0.2 %							77.9	27.36	2.5 %
0.25 %		xx/ 75.60	1.3 %	18.5	30.06	2 %		xx/ 27.2	3.1 %
0.4 %							78.8	26.98	3.9 %
0.5 %				19.3	29.01	5 %	78.94	26.92	4.1 %
0.6 %	33.0	73.92	3.4 %						
0.8 %							80.5	26.38	6 %
1.0 %		xx/ 73.65	3.7 %	19.8	28.63	6.6 %	81.1	26.1	7 %
1.25 %	33.2	73.59	3.8 %						
2.5 %	33.5	73.12	4.4 %						
5.0 %	34.0	72.26	5.5 %						

Vagyis 1 %-os sósavas morphinum

viz - levegő	}	σ -ját	3.7	}	%-kal csökkenti
viz - paraffinolaj			6.6		
viz - nitrobensol			7.0		

x/ Sz. Keresztes Éva adatai.

xx/ A / σ , c/ görbéből interpolált érték.



2./ Sósavas cocain. ^{x/} /Az érzőideg végződéseket bénító alkaloida./ A víz felületi feszültségét szintén igen kis mértékben csökkenti, viz-paraffinolaj, viz-nitrobensol rendszerek esetén azonban aktivitása tetemesen megnövekszik.

IV. Tábla.

Sósavas cocain /L. 2. ábra/

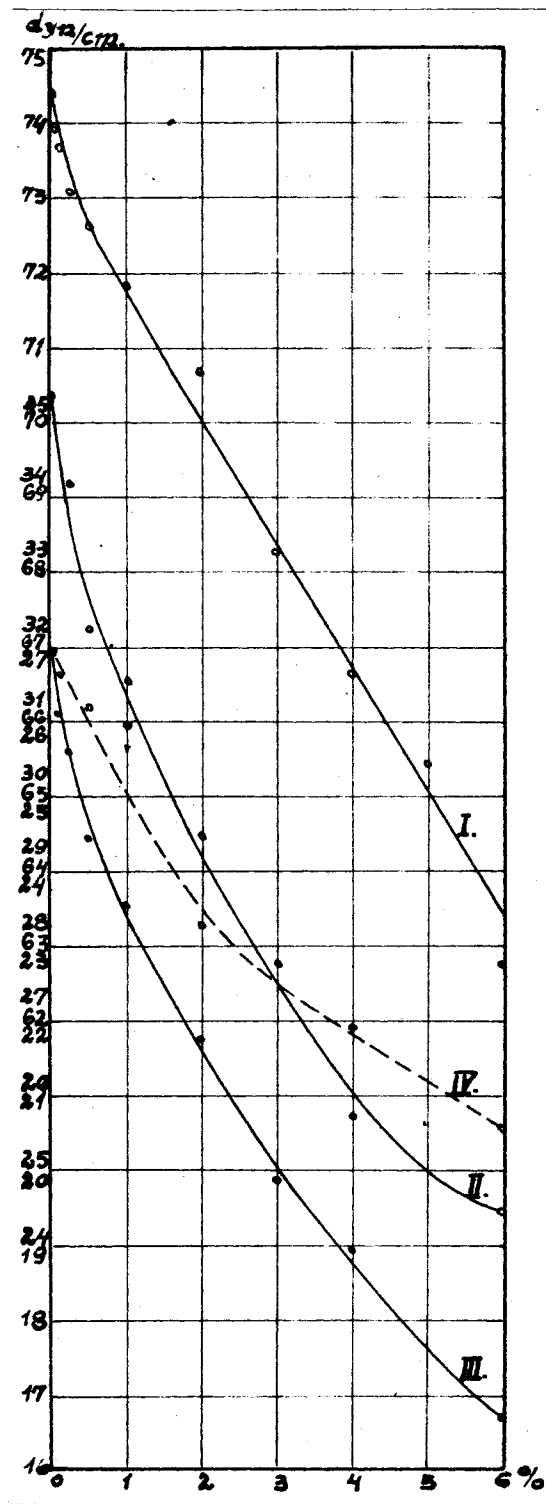
conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban
0	33	76.55		65	38.69		77.6	26.80	
0.018%							78.2	26.60	0.7 %
0.037%							80.8	25.74	3.9 %
0.075%				74	35.12	9.2 %	85.6	24.38	9. %
0.15 %				74.7	34.94	9.6 %	89.5	23.88	10.8 %
0.25 %		xx/ 74.5	2.6 %		xx/ 34.3	11.3 %		xx/ 23.0	14.1 %
0.31 %				76.8	34.06	12.0 %	93.5	22.37	16.5 %
0.62 %	23.3	73.22	4.3 %	79.3	33.30	13.9 %	101.2	20.65	22.9 %
1.25 %	33.8	72.34	5.5 %	85.7	31.19	19.3 %	113	18.52	30.8 %
2.5 %	34.8	70.21	8.2 %	95	29.00	25.0 %	134	15.49	42.0 %
5.0 %	36.5	67.08	12.3 %	109.8	26.23	32.2 %	165	12.46	53.5 %
10.0 %	38.3	65.13	15 %						

5 Sósavas cocain

víz-levegő	} σ -ját	12.3
víz-paraffinolaj		32.3
víz-nitrobensol		53.5

x/ Dr. Lóránt Oszkár adatai.

xx/ A / σ ,c/ görbéből interpolált érték.



3. ábra.

A IV. jelzésű görbe a phys. NaCl oldatban oldott chloralhydrat + nitrobenzol határában fellepő határfeszültség változásokra vonatkozik.

3./ Chloralhydrat. /A központi idegrendszer bénítója, altatószer, a zsírsorozatba tartozó narkotikum./

V. Tábla.

Chloralhydrat /L. 3. ábra./

conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol			phys. hall-ban olaj + nitrobensol
	csepp- szám	σ dyn cm	csökken- tő h. %	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. %-ban	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. %-ban	dyn cm
0	58.4	74.38		15.6	35.34		76.5	26.95		27.00
0.05	58.75	73.93	0.6							
0.1	59	73.64	1				79	26.13	3	26.65
0.25	59.5	73.08	1.7	16.3	34.20	3.2	80.33	25.63	4.8	
0.5	60	72.6	2.4	17.5	32.29	8.6	84	24.45	9.2	26.19
1.0	60.8	71.83	3.4	18.25	31.54	10.7	86.4	23.55	12.6	25.96
2.0	62.2	70.66	5	20.34	29.47	16.5	91.6	21.77	19.2	23.29
3.0	64.75	68.26	8.2	22.3	27.8	21.3	98.5	19.88	26.2	
4.0	66.7	66.64	10.4	24.33	25.72	27.2	101.3	18.94	27.4	21.9
5.0	68.25	65.47	12	26.5	24.95	29.4	106.5	17.66	34.4	
6.0	70	62.75	15	27.9	24.46	30.7	109.75	16.73	38	20.57

Az utolsó oszlopban foglalt adatok Horváth és Binder akad. hallg. méréseiből valók. Ezek az adatok analog méréseim eredményeitől 4-1 $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -rel térnek el. Az eltérés okát az általuk oldószerül használt physiologiás NaCl oldat hatásában kell keresnünk, mely -mint általában az anorganicus sók- a chloralhydrat oldat + nitrobensol határán fellépő határfeszültség értékét emeli. Míg ez az emelő hatás tiszta sóoldatoknál általában csak néhány tized-százaléknyi, jelen esetben a 6 %-os chloralhydratoldatnál 20 %-ig növekszik.

Másrészt 6 % chloralhydrat

viz-levegő	} σ -ját	15	} %-kal csökkenti
viz-paraffinolaj		30.7	
viz-nitrobensol		38	

Ugyancsak Horváth és Binder adatai alapján a physiologiás NaCl oldatban oldott trional, sulfonal és urethan nitrobensollal szemben mutatott határfeszültségének a concentrációval való változását a következő táblázat tünteti föl:

VI. Tábla.

Nitrobensol + physiologiás NaCl oldat /L. 14. ábra 28.o./

	+ trional	+ sulfonal	+ urethan
conc.	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$
0.025 %			27.01
0.05 %			26.44
0.1 %	26.97	27.00	26.01
0.5 %	26.72	26.82	25.74
1.0 %	26.44	26.49	24.82
2.0 %	26.30	25.88	22.85
4.0 %	25.91	24.82	20.70
6.0 %	25.81		17.44

Legnagyobb activitású az urethan; 4 %-os oldatában 23.3 %-kal csökkenti a viz-nitrobensol σ -ját. Ugyanezen concentrációban a sulfonal csökkentő hatása 8 %, a trionalé pedig 4 %.

4./ Amylnitrit.^{x/} /Az érmozgató központ bódítója./ Vizben csak nyomokban oldódik.

VII. Tábla.

Amylnitrit /I. 4. ábra./

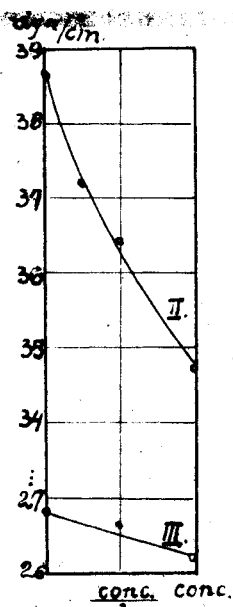
conc.	+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp-szám	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő hat. %-ban	csepp-szám	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő hat. %-ban
0 % conc.	65	38.69		77.6	26.8	
4 conc.	68	37.17	3.9 %			
2 concen	69.6	36.46	5.7 %	78.0	26.67	0.4 %
trált	73	34.73	10.2 %	79.4	26.20	2.2 %

Concentrált amylnitritoldat

viz-paraffinolaj

viz-nitrobensol

} σ -ját 10.2 } σ -kal csökkenti.
2.2 }



4. ábra

x/ Dr. Lóránt Oszkár adatai.

5./ Phenol /acidum carbolicum./^{x/} /Az érzékszerek bénítója./^{xx/}

Paraffinolajban jobban oldódik, mint vízben. Overton^{xx/} szerint a /olivaolaj /víz-re vonatkozó/ megoszlási hányados $\frac{25}{7}$. Ha tehát a vizes phenololdatot többször egymásután paraffinolajba csepegtetjük, a cseppszám a paraffinnal való összerázás után megváltozik. Hogy milyen irányú ez a változás, arra nézve a következő mérési eredmények adnak felvilágosítást:

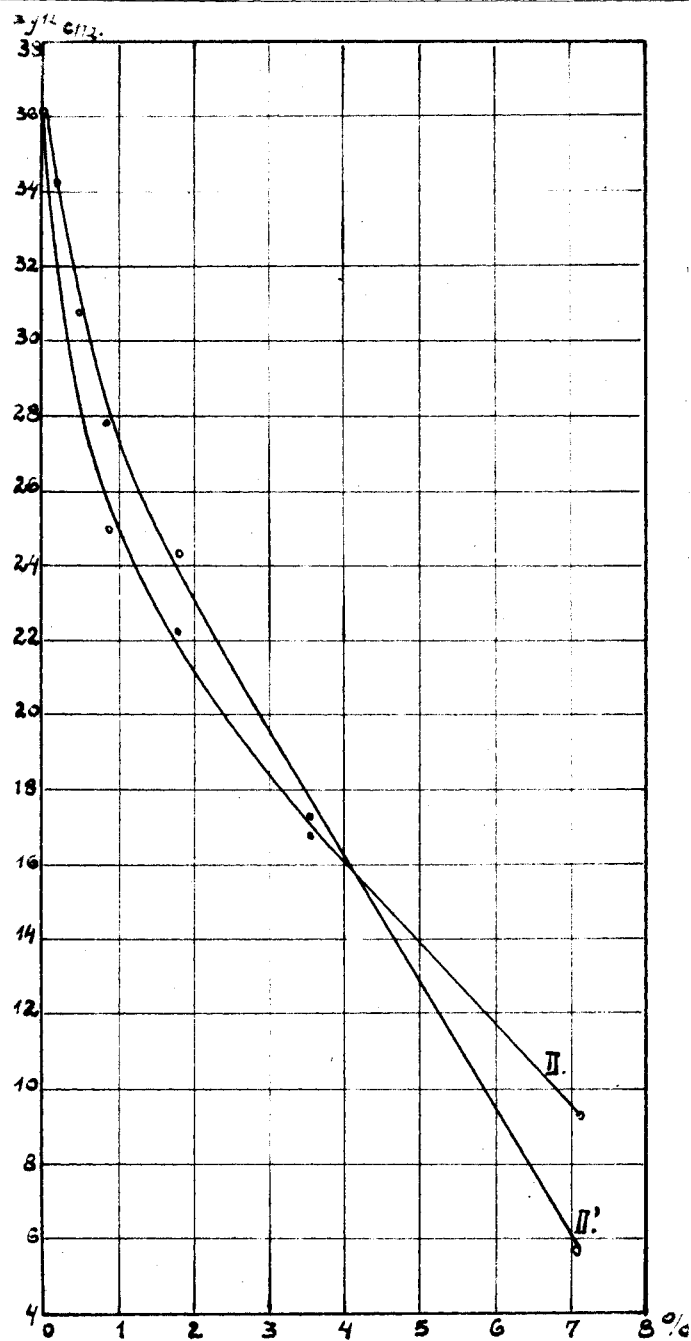
Concentrált vizes phenololdatot csepegtetve paraffinolajba, először 427 volt a cseppszám. Paraffinnal való összerázás után, az egyensúly helyreálltakor 253 volt a cseppszám. Ennek megfelelően a határfeszültség értéke $5.78 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -ről $9.303 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -re növekedett. A következő csepegtetéshez ugyanazt a paraffinolajat használva, a csepegtetés kétszeresre hígított vizes oldattal történt. Mivel most a paraffinolaj több phenolt tartalmazott, a víz kevesebbet, mint amennyi a megoszlási hányadosnak megfelel, az első csepegtetés cseppszáma 123.3-ról az összerázás után, az egyensúly helyreálltakor 133-ra nőtt. Ennek megfelelően a határfeszültség értéke $21.02 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -ről $16.80 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -re csökkent. Ugyanez a jelenség következett be, csak kisebb mértékben, a további hígításoknál is.

Destillált vizet csepegtetve koncentrált phenolos paraffinolajba, a cseppszám 96.8-ról a paraffinolajjal való összerázás után 119.6-re növekedett, a határfeszültség pedig a kezdeti magasabb értékről: $23.33 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -ről $19.02 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$ -re csökkent.

Ezután koncentrált phenolos víz és koncentrált phenolos paraffinolaj határán mérve a feszültséget, a vizes oldatot és paraffinolajat mindig kétszeresre hígítva, a cseppszám és így a feszültség értéke is, a paraffinolajjal való összerázás után is, változatlan maradt.

x/ Sz. Keresztes Éva adatai.

xx/ 1. c.



5. ábra.

II' mutatja a phenolos paraffin olaj határára fellepő határfeszültség változását.

A következő táblázat az előbb leírt mérések eredményeit, még pedig az összerázás után fellépő határfeszültség értékeket tartalmazza:

VIII. Tábla.

Phenol /L. 5. ábra./

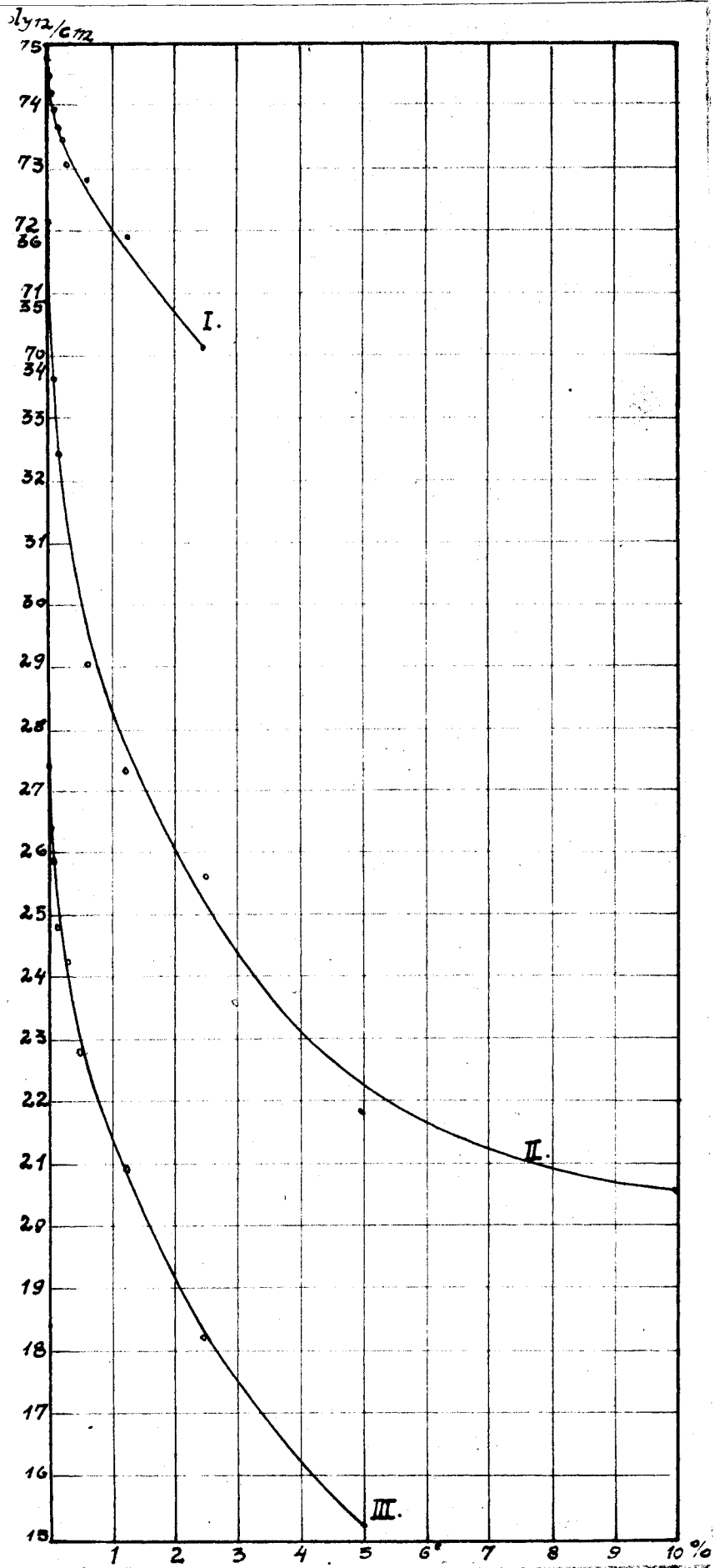
		+ paraffinolaj			concentrált phenolos paraffino.		x/
conc.	% conc	csepp-szám	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő hat. %-ban	csepp-szám	$\sigma \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	
0	0	45.4	36.22				
$\frac{\text{conc.}}{32}$	0.223 %				65.5	34.15	
	0.25 %		xx/ 30.5	15 %			
$\frac{\text{conc.}}{16}$	0.445 %				70.7	30.85	
$\frac{\text{conc.}}{8}$	0.89 %	87.2	25.00	31 %	80.3	27.81	
$\frac{\text{conc.}}{4}$	1.78 %	98	22.29	38.8 %	103	24.31	
$\frac{\text{conc.}}{2}$	3.56 %	133	16.80	53.6 %	156.6	15.33	
	xxx/ 7.12 %	253	9.30	74 %	389	5.65	

Tekintetbe véve, hogy destillált víz paraffinolaj határán a feszültség értéke $36.22 \frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$, a koncentrált phenololdat csökkentő hatása a paraffinolajjal való összerázás után 74 %.

x/ Itt nem lehet szó %-os csökkentőhatásról, minthogy a második folyadék %-os összetétele is folyton változik. conc.-ben már destillált víz és tiszta paraffinolaj határfeszültségét adja.

xx/A / σ ,c/ görbéből interpolált érték.

xxx/Landolt-Börnstein tábla IV. kiadás, 1912. 592. o.- 100 súlyrész telített vízes phenololdatban 0 °C-nál 7.12 rész a phenol. /Alexejew/ 20 °C-nál Rothmund szerint 8.4 r.



G. abra.

6./ Atropinsulfat./Az autonóm ideg végkészülékét bénító alkaloida./ Felületi feszültsége állás közben növekszik, aktivitása csökken, azért ebben az esetben is lehetőleg gyorsan, friss oldatokkal végeztem a méréseket.

IX. Tábla.

Atropinsulfat /m. 6. ábra./

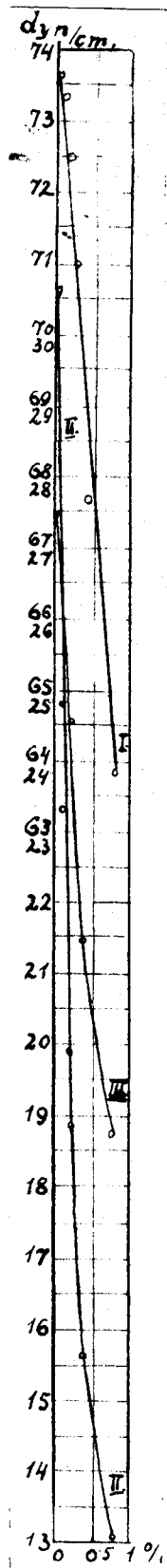
conc.	+ levegő			x/ + paraffinolaj				+ nitrobenzol		
	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő hat. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban		csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban
0 %	58	74.84		45.4	56.22			77	27.46	
0.02 %	58.25	74.49	0.4 %							
0.04 %	58.5	74.22	0.8 %					30.5	23.41	3.7 %
0.08 %	58.75	73.95	1.1 %	50.5	53.64	7.1 %		32.12	23.91	5.3 %
0.16 %	59	73.65	1.5 %	52	52.41	10.5 %		35.9	24.80	9.6 %
0.25 %		xx/ 73.45	1.8 %		xx/ 51.45	13.1 %		xx/ 24.4	24.4	11.1 %
0.31 %	59.5	73.09	2.3 %	54	51.35	13.4 %		37.75	24.26	11.5 %
0.62 %	59.8	72.82	2.6 %	58.8	29.06	19.8 %		93.1	22.81	16.8 %
1.25 %	60.62	71.93	3.8 %	63.5	27.32	24.5 %		101.33	20.96	23.6 %
2.5 %	62.5	70.14	6.2 %	69.5	25.62	29 %		115.6	18.24	33.5 %
5.0 %				85.5	21.87	39.2 %		135.5	15.25	44 %
10.0 %				99	20.60	43 %				

2.5 % atropinsulfat

viz-levegő	} σ -ját	62	} %-kal csökkenté
viz-paraffinolaj		23.2	
viz-nitrobenzol		23.5	

x/ Sz. Beresztseva adatai.

xx/A /6 .c/görbéből interpolált érték.



7. abra.

7./ Hyosciamin purum. /Merck-féle/ /Az autonóm idegvégkészüléket bénítja./ Vizben nehezen oldódó alkaloida. A 0.8 %-os oldat négy napi állás után tisztult fel egészen. Ezt az oldatot a paraffinolajba való csepegtetés előtt a paraffinnal jól összeréztam, s csak az oldat feltisztulása után, az egyensúly helyreálltakor kezdtem a mérést.

X. Tábla.

Hyosciamin purum /L. 7 ábra./

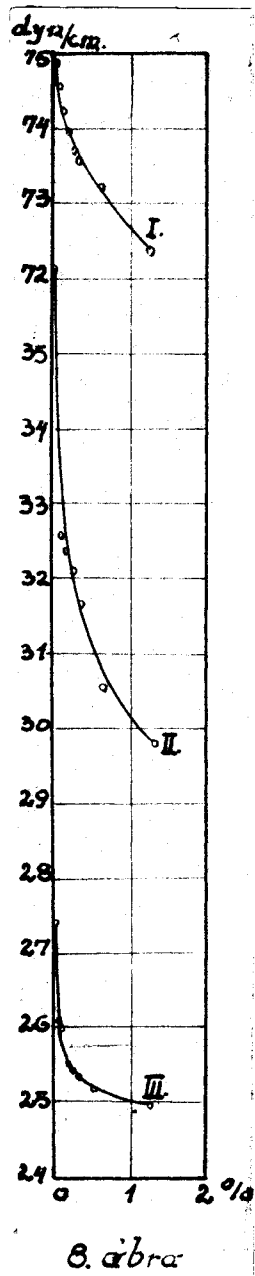
conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban
0 %	59	73.63		18	30.68		77	27.46	
0.1 %	59.25	73.35	0.4 %	24.25	23.31	23 %	85.5	24.86	9.4 %
0.2 %	60	72.49	1.5 %	28.75	19.88	35 %	91.1	24.59	10.4 %
0.25%		71.0 ^{x/}			18.85 ^{x/}			22.85 ^{x/}	
0.4 %	64.5	67.69	8 %	37.25	15.63	49 %	100	21.45	21.8 %
0.8 %	68.75	63.32	13 %	45.5	13.08	57 %	114.5	18.75	31.7 %

0.8 % hyosciamin purum

viz-levegő	} σ -ját	13	} 2-kal csökkenti
viz-paraffinolaj		57	
viz-nitrobensol		31.7	

Még 0.1 % is rendre 0.5 %, illetőleg 23 %, illetőleg 9.5 %-kal csökkenti σ értékét.

x/ A / σ , c/ görbéből interpolált érték.



II. Izgató, görcsokozó mérgek.

1./ Coffein, mint a központi idegrendszer izgatója.

2./ Coffeinum purum. Vizben nehezen oldódik. Conc. vizes oldata 1.35 % ^x

XI. Tábla.

Coffeinum purum /L. 8. ábra./

conc.	+ levegő			+ paraffinolaj ^{xx/}			+ nitrobensol		
	csepp-szám	σ $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő h. %-ban	csepp-szám	σ $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő h. %-ban	csepp-szám	σ $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökk. h. %-ban
0 %	58	74.84		45.4	36.22		77	27.46	
0.02 %							81	26.11	4.8 %
0.04 %	58.25	74.54	0.4 %						
0.08 %	58.5	74.24	0.8 %				82.5	26.01	5.2 %
0.085 %				67.8	32.57	10 %			
0.16 %	58.75	73.95	1.2 %				83.5	25.52	7 %
0.17 %				68.4	32.38	10.6 %			
0.25 %		^{xxx/} 73.7	1.5 %		^{xxx/} 32.1	11.3 %		^{xxx/} 25.45	7.3 %
0.31 %	59.1	73.57	1.6 %				83.75	25.38	7.5 %
0.34 %				70.3	31.68	12.5 %			
0.62 %	59.5	73.2	2.2 %				84.5	25.19	8.2 %
0.68 %				73.1	30.51	15.7 %			
1 %		^{xxx/} 72.7	2.8 %		^{xxx/} 30.10	16.9 %		^{xxx/} 25.03	8.8 %
1.25 %	60.25	72.39	3.2 %				85	25.00	9 %
1.35 %				75.8	29.84	17.6 %			

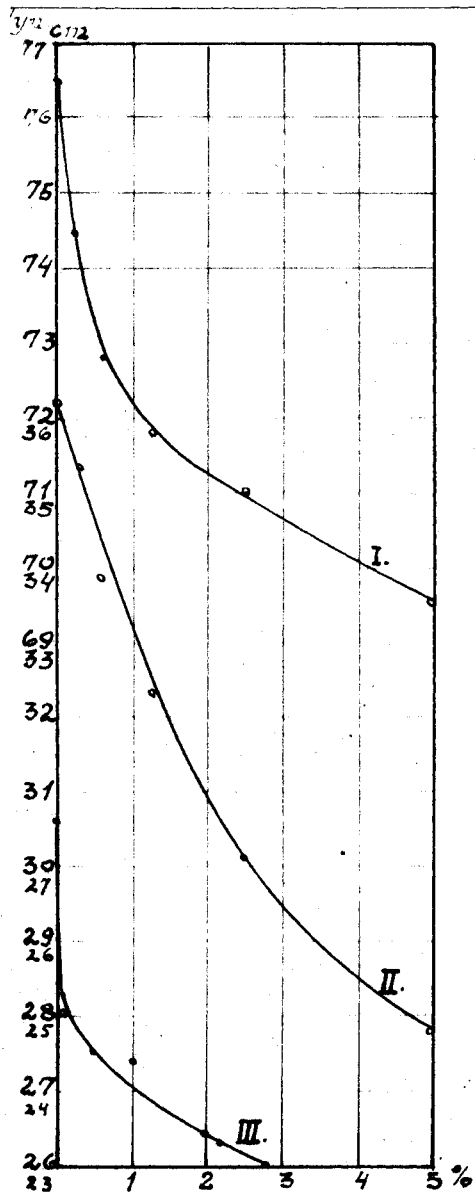
1 %-os coffeinum purum

viz-levegő	} σ -ját	2.8	} %-kal csökkenti.
viz-paraffinolaj		17.0	
viz-nitrobensol		8.6	

x/ Beilstein: Handbuch der org. Chemie. 1893.

xx/Sz. Keresztes Áva adatai.

xxx/ Interpolált érték.



9. abra

x/
b./ Coffeinum citricum. 1 rész koffein és 1 rész citromsav keveréke.
Vízben jól oldódik.

XII. Tábla:

Coffeinum citricum /I. 9. ábra./

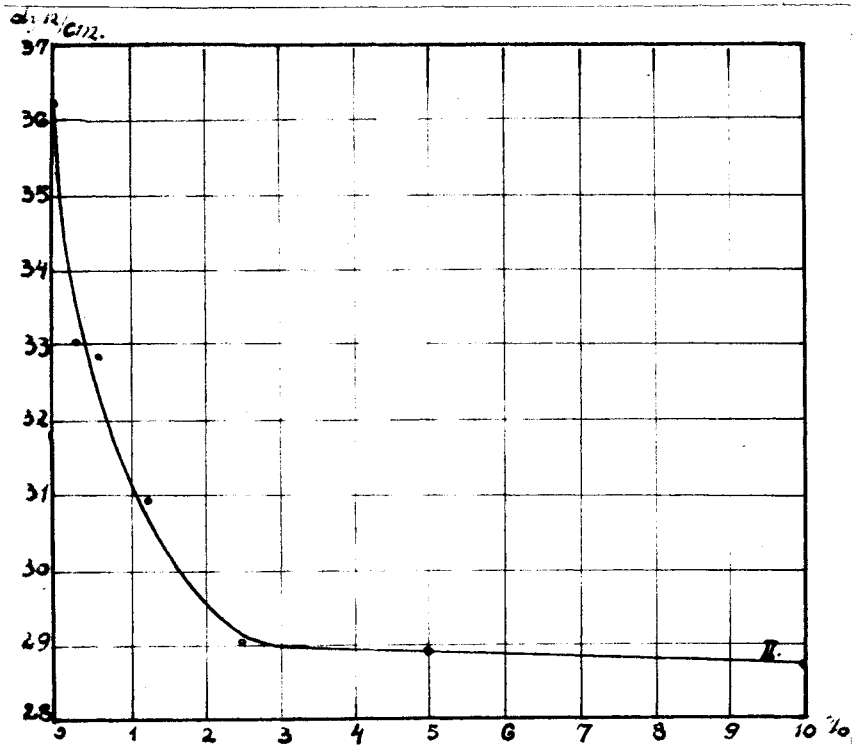
conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobenzol		
	csepp- szám	σ dyn cm	csökkentő h. c-ban	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. c-ban	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. c-ban
0 %	33	73.55		45.4	36.22		76.5	27.64	
0.12 %							84	25.07	9.3 %
0.25 %		74.8 ^{xx/}			35.4 ^{xx/}		84.5	24.87	10 %
0.3 %				47.7	33.36	2.5 %			
0.5 %							85.5	24.51	11.3 %
0.6 %	33.5	72.80	4.8 %	50	33.90	6.4 %			
1.0 %		72.12 ^{xx/}	5.7 %		33.18 ^{xx/}	8.3 %	86.5	24.45	11.5 %
1.25 %	34.	71.81	6.1 %	53.4	32.33	10.7 %			
2.0 %							88	23.48	15 %
2.2 %							88.2	23.33	15.5 %
2.5 %	34.5	71.07	7.1 %	59.2	30.18	16.6 %			
2.8 %							89	23.03	16.6 %
5.0 %	35.5	69.53	9 %	69	27.06	23 %			

1 % coffeinum citricum

víz-levegő	} σ -ját	5.7	} 5-kal csökkenti.
víz-paraffinolaj		8.8	
víz-nitrobenzol		11.5	

x/ Sz. Keresztes Iva adatai.

xx/ Interpolált érték.



10. abra.

x/
o./ Bensoesavas natriumcoffein. ^{x/} Vizben jól oldódik. Változatlan ac-
tívításu, a cseppszám állás közben, s paraffinolajjal való kirázás
után is ugyanaz marad.

XIII. Tábla.

Bensoesavas natriumcoffein + paraffinolaj /L. 10. ábra./

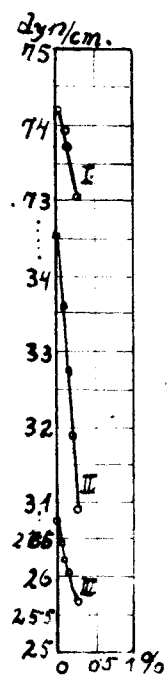
conc.	csepp- szám	σ $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	csökkentő- h.-ban
0	45.4	36.22	
0.25		^{xx/} 33.95	6.2
0.3	51.0	33.06	8.7
0.6	53.0	32.85	9.3
1.0		^{xx/} 31.25	13.7
1.25	56.0	30.97	14.4
2.5	60.0	29.06	19.7
5.0	64.2	28.94	20.1
10.0	71.3	28.73	20.6

Víz-paraffinolaj σ -ját tehát

1 % coffeinum citricum	8.8	} 2-kal csökkenti,
1 % bensoesavas Nacoffein	12.4	
1 % coffeinum purum	17	

vagyis legnagyobb mértékben csökkentő a coffein bázis. /L. Traube és
Onodera dolgozatát./

x/ Sz. Keresztes Éva adatai.
xx/ Interpolált érték.



11. abra

2./ Pikrotoxin. /A központi idegrendszer izgatója./
 Vizben nehezen oldódik. N-mentes, nem alkaloida. Beilstein^{x/} szerint 1 rész
 pikrotoxin 15 °C-nál 400 rész, 20 °C-nál 350 rész vízben oldódik. A
 vizes oldatok cseppszáma állás közben, s paraffinolajjal való kirázás
 után is változatlan marad.

XIV. Tábla.

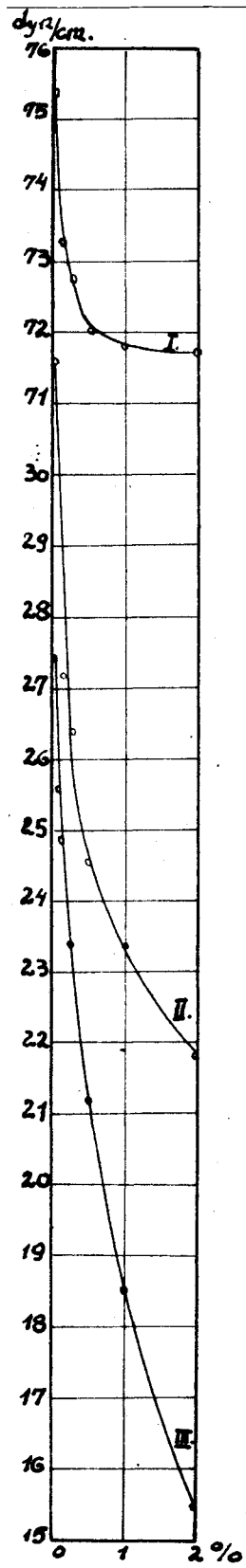
Pikrotoxin /L. 11. ábra./

conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp- szám	σ dyn cm	csökkentő h. %-ban	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. %-ban	csepp- szám	σ dyn cm	csökk. h. %-ban
0 %	58.5	74.23		16	34.51		77	26.79	
0.06%				16.5	33.53	2.6 %	77.9	26.48	1 %
0.1 %	58.75	73.94	0.4 %	16.75	33.15	3.9 %	78.5	26.28	2 %
0.125	58.9	73.76	0.6 %	17.1	32.55	5.4 %	79.2	26.07	2.6%
0.15%				17.2	32.39	6.1 %			
0.2 %				17.33	32.21	6.6 %			
0.25%	59.5	73.06	1.5 %		^{xx/} 32.0	7.2 %	80.3	25.7	4 %

0.25 % pikrotoxin

viz-levegő	} σ -ját	1.5	} %-kal csökkenti.
viz-paraffinolaj		7.2	
viz-nitrobensol		10.5	

x/ Org. Chemie III. 642.
 xx/ Extrapolált érték.



12. ábra.

3./ Strychninum nitricum. /A központi idegrendszer izgatója./

Vízben elég jól oldható. A víz felületi feszültségét csak igen kis mértékben, paraffinolaj és nitrobensol határán fellépő feszültséget ellenben erősen csökkenti. Csepegtetés közben a cseppszám a kezdeti, dinamikus értéktől gyorsan elért egy állandó, statikus értékhez, s számításaimban erre a változatlan értékre voltam tekintettel.

XV. Tábla.

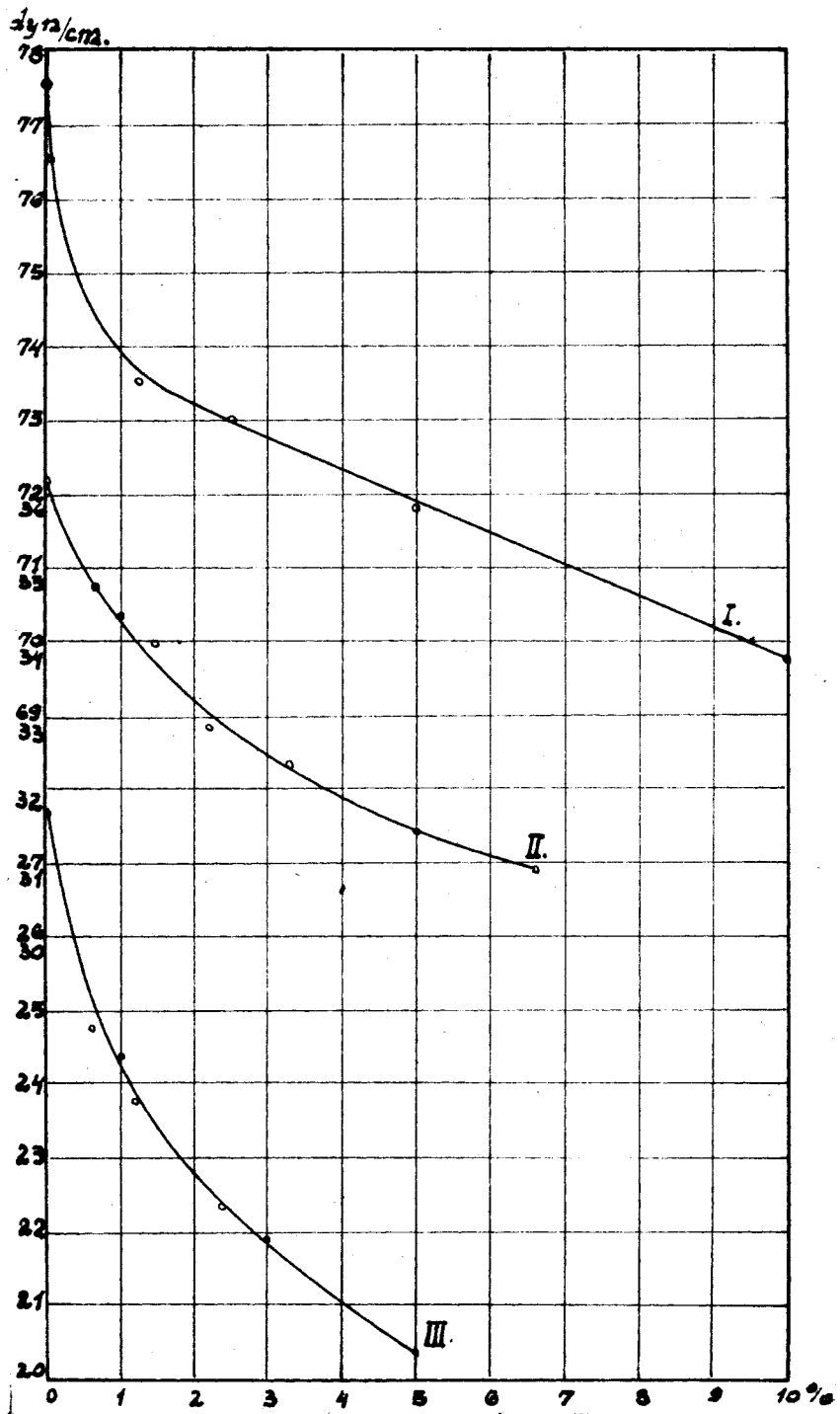
Strychninum nitricum /L. 12. ábra./

conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökk. h. %-ban
0 %	59	75.41		13	31.61		77	27.46	
0.06 %							84	25.55	6.9 %
0.125 %	59.3	73.29	2.8 %	21.2	27.19	14 %	86.4	24.84	9.5 %
0.25 %	59.8	72.75	3.5 %	22	26.41	16.4 %	92	23.4	14.7 %
0.5 %	60.5	72.01	4.5 %	23.8	24.57	22.2 %	102	21.16	23.0 %
1.0 %	60.75	71.81	4.7 %	25.47	23.36	26.0 %	116.5	18.51	32.5 %
2.0 %	61.0	71.76	4.8 %	28	21.83	31 %	138	15.5	44.1 %

2 % strychninum nitricum

viz-levegő	} σ -ját	4.8	} %-kal csökkenti.
viz-paraffinolaj		31.0	
viz-nitrobensol		44.1	

Igen hig oldatoknál azonban viz-paraffinolaj határán nagyobb %-ban csökken a határfeszültség értéke, mint viz-nitrobensol rendszer esetén.



13. ábra.

4./ Sósavas pilocarpin. ^{x/} /Az autonóm ideg végkészülékét izgatja./
 Vizben elég jól oldható.

XVI. Tábla.

Sósavas pilocarpin /L. 12. ábra./

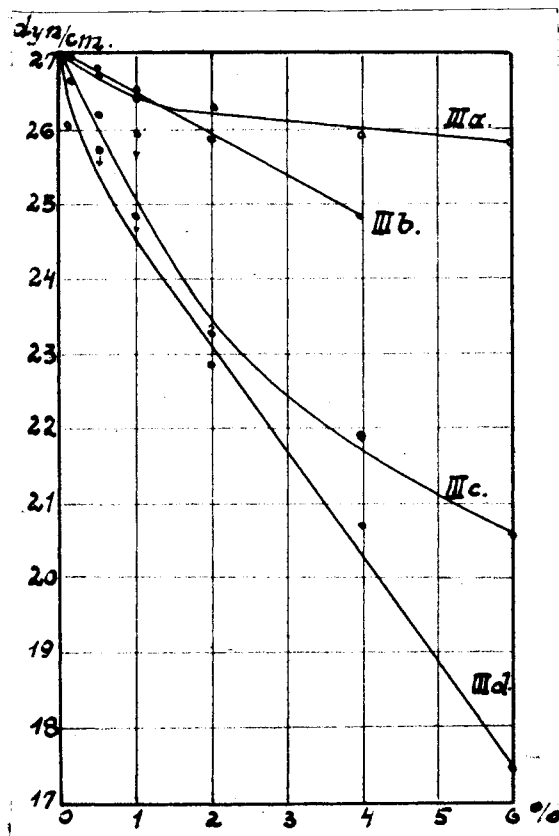
conc.	+ levegő			+ paraffinolaj			+ nitrobensol		
	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő h. -ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő h. -ban	csepp-szám	σ dyn/cm	csökkentő h. -ban
0	33	76.55 xx/		45.4	36.22 xx/		76.5	27.64 xx/	
0.25		75.5	1.3		35.6	1.7		26.55	3.9
0.6							83.5	24.77	10.3
0.65				49.7	34.79	5.9			
1.0		73.9 xx/	3.4	49.4	34.37	5.1		24.2 xx/	12.4
1.2							86.8	23.79	13.9
1.25	38.2	73.55	3.9						
1.46				50.5	34.00	6.1			
2.4							91.5	22.37	19
2.5	33.5	73.03	4.5						
3.0							93	21.91	20.7
3.3				54.4	32.34	10.6			
5.0	34.2	71.83	6.1	57.9	31.44	13.2	98.5	20.37	26
6.6				60.6	30.91	14.6			
10.0	36.5	69.77	8.8						

5. Sósavas pilocarpin

víz-levegő	} σ -jét	6.1
víz-paraffinolaj		13.2
víz-nitrobensol		26.0

3-hal csökkenté.

x/ Sz. Keresztes Éva adatai.
 xx/ Interpolált érték.



14. ábra.

Physiologias NaCl oldatban oldott a.) trionál, b.) sulfonál, c.) chloralhydrát, d.) urethan és nitrobenzol határain felépő határfezűtség változásai.

Érdekes volna most összehasonlítást végezni a vizsgált narkotikumoknak pl. békaporontyokra vonatkozó narkotikus határoconcentrációjában mutatott β -os felületi, illetőleg határfeszültség csökkentő hatása között. Ezt az összehasonlítást nem végezhettem el azért, mert az általam vizsgált narkotikumok narkotikus határoconcentrációjára vonatkozólag nem találtam adatokat az idevágó irodalomban. Nem érdektelen felemlíteni azonban azt az összefüggést, amely Horváth és Binder adatainak ilyen módon való felhasználásával néhány narkotikum hatásere ssége és β -os felületi feszültség csökkentő hatása között kimutatható.

XVII. Tábla.

/L. 14. ébra./

	Narkotikus határocone. békaporontyokra vonat- kozólag.		Phys. NaCl + nitrobenzol határán $\frac{\text{dyn}}{\text{cm}}$	β -os csök- kentő hatás
	$\text{mol/lit}^x/$	%		
trional	0.0018	0.044 %	26.99 "	0.04 %
sulfonal	0.006	0.14 %	26.99 "	0.04 %
chloralhydrat	0.02	0.33 %	26.35 "	2.4 %
urethan	0.04	0.36 %	25.6 "	5.2 %

Ebből a táblázatból következik, hogy a hatásere sség és felületi aktivitás antibat halad; vagyis minél kisebb a narkotikum felületi aktivitása, annál erősebb annak gyógyszer-tani hatása.

x/ Winterstein: Die Narkose. 208. o.

Ezekután a vizsgálataim céljából kitűzött három kérdésre vonatkozó feleletet a következőkben foglalhatom össze:

1./ Az összes vizsgált narkotikumok /bénítók/ felületileg actív anyagok. Vizes oldataiknak levegővel szemben mutatott felületi feszültsége a koncentráció emelkedésével állandóan csökken, azaz a csökkentő hatás a koncentrációval fokozatosan emelkedik. /1. a grafikai ábrázolást./

2./ Paraffinolaj, illetőleg nitrobensol határán mért feszültség értéke hasonlóképpen állandóan csökken a koncentráció növekedésével.

3./ A vizsgált görcsokozók vizes oldatainak felületi feszültsége épp úgy, mint paraffinolaj és nitrobensol határán fellépő határfeszültsége a koncentráció növekedésével állandóan csökken, akárcsak a bénító szereknél.

-- . --

A vizsgált bénítószerek és görcsokozók 0.25 %-os oldatainak felületi- és határfeszültségét, valamint a destillált vízre vonatkozó eredeti értékek %-ában kifejezett csökkentő hatását a következő táblázat foglalja össze:

XVIII. Tábla.

Bénítók:

0.25 %-os	sósavas morphin	sósavas cocain	chloral- hydrat	phenol	atropin sul fat	hyosciamin purum
σ levegő $\frac{dyn}{cm}$	75.5	74.5	73.08		73.45	71.0
%-os csökken- tő hatás	1.3 %	2.6 %	1.7 %		1.8 %	3.5 %
σ paraffin $\frac{dyn}{cm}$	30.06	34.3	34.20	30.5	31.45	18.85
%-os csökken- tő hatás	2 %	11.3%	3.2 %	15 %	13.1 %	38.5 %
σ nitrobens. $\frac{dyn}{cm}$	37.2	23.0	25.65		24.4	22.85
%-os csökken- tő hatás	3.1 %	14.1%	4.8 %		11.1 %	16.7 %

Göresokozók:

0.25 %-os	coffeinum purum	coffeinum citricum	bensoes. Na coff.	pikrotoxin	strychnin nitricum	sósavas pilocarp.
σ levegő $\frac{dyn}{cm}$	73.7	74.5		73.06	72.75	75.5
%-os csökken- tő hatás	1.5 %	2.6 %		1.5%	3.5 %	1.3 %
σ paraffin $\frac{dyn}{cm}$	32.1	35.4	33.95	32.0	28.41	35.6
%-os csökken- tő hatás	11.3 %	2.2 %	6.2 %	7.2%	16.4 %	1.6 %
σ nitrobens. $\frac{dyn}{cm}$	25.45	24.87		25.7	23.4	26.55
%-os csökken- tő hatás	7.3 %	10 %		4 %	14.7 %	3.9 %

Ezek az értékek legnagyobbbrészt a / σ ,o/ görbék segítségével interpolált értékek, hogy az összehasonlítást, egy közös koncentráció mellett végezhessek.

A bénítószerek közül legnagyobb mértékben csökkenti a víz-levegő, víz-paraffinolaj, víz-nitrobensol rendszerek határán fellépő felületi feszültség értékét 0.25 %-os oldatában a hyosciamin purum,

rendre 3.5 %, 38.5 %, illetőleg 16.7 %-kal. Legkisebb mértékben esőkkentő ugyanezen concentráció mellett a morphinum hydrochloricum, körülbelül 1.3 %, 2 %, illetőleg 3.1 %-kal.

A vizsgált göresokozó mérgek közül a levegő, illetőleg paraffinolaj és nitrobenzol hatásán mért felületi feszültség értékét legnagyobb mértékben esőkkentő 0.25 %-os oldatában a strychninum nitricum: 3.5 %, 16.4 %, illetőleg 14.7 %-kal. Ugyanezen concentráció mellett legkisebb a sósavas pilocarpin aktivitása, rendre: 1.3 %, 1.6 %, 3.9 %.

Az összes vizsgált anyagok között legnagyobb esőkkentő hatással bír -ugyanazon concentráció mellett- az atropin, isomerje: a hyosciamin purum, s legkisebb mértékben esőkkentő az atropin physiologi antagonistája: a pilocarpinum hydrochloricum, illetőleg csaknem ugyanolyan mértékben a morphinum hydrochloricum.

Mindezekből kiderül, hogy úgy a narkotikumok, mint a göresokozók a vizsgált felületi feszültséget esőkkentik. Ez a hatás a concentrációval -fordulópont nélkül- növekszik, úgy a levegővel, mint a nem keveredő folyadékokkal szemben; s ez utóbbi esetben legfeltűnőbb.

Irodalom.

- 1./ Overton: Studien über die Narkose. 1901.
- 2./ H. Meyer: Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol. 42. 1899.
- 3./ Vámosy: Magy. Orv. Arch. 1913. XIV. k.
- 4./ Verworn: Biogenhypothese. 1903.
Narkose. 1912.
- 5./ Mansfeld: Pflüg. Arch. 129. /1909./ és 131. /1910./
- 6./ Vészi: Arch. f. die ges. Physiologie 170. 1918.
- 7./ Traube: Pflüg. Arch. 192. 1910.
- 8./ Lóránt: Közl. az összehasonlító élet és kórtan köréből. 12. 1916.
- 9./ Höber: Phys. Chemie d. Zellen u. Geweben. 1911.
Deutsche med. Wochenschrift. 1915.
- 10./ Joel: Pflüg. Arch. 161. 1915.
- 11./ Traube: Pflüg. Arch. 161. 1915.
- 12./ Berczeller: Biochem. Zeitschr. 66. 1914.
- 13./ Winterstein: Biochem. Zeitschr. 75.
- 14./ Winterstein: Die Narkose. 1919.
- 15./ Traube: Biochem. Zeitschr. 42. 1912.
- 16./ Traube és Onodera: Internat. Zeitschr. f. phys.-chem. Biologie. I. 1914.
- 17./ H. Tchernowitzky: Biochem. Zeitschr. 46. 1912.
- 18./ Berczeller és Csáki: Biochem. Zeitschr. 53. 1913.
- 19./ Berczeller és Seiner: Biochem. Zeitschr. 84. 1917.
- 20./ Kohlrausch: Ann. d. Physik 20. 1906.
- 21./ Lohnstein: Ann. d. Physik 20. 1906.

-- . --

Munkámat a Magy. Kir. Állatorvosi Főiskola Fizikai Intézetében végeztem.

Budapest, 1924.