

KÖZLEMÉNYEK A KOLOZSVÁRI TUDOMÁNY-EGYETEM ÉLET-  
ÉS SZÖVETTANI INTÉZETÉBŐL

XI.

A MUSCARIN ÉS CURARA HATÁSÁRÓL A TEST  
HŐMÉRSÉKÉRE.<sup>1)</sup>

*Bikfalvi Károly élettani tanársegédétől.*

(I. táblával.)

Pár évvel ezelőtt egyik orvosi szakülésen Hőgyes tnr. úr „Néhány alkaloid hatása a test hőmérsékre“ czímmel egy intézetéből kikerült dolgozatot mutatott be, mely az Orvosi Hetilap 1880. 37. s következő számaiban, német nyelven pedig az Archiv für exper. Pathologie und Pharmakologie XIV-ik kötetének 113—138. lapjain látott napvilágot. E dolgozat eredménye a muscarin és curara nézve az volt, hogy hatásuk a test hőmérsékére határozatlan; a muscarin úgy látszik kissé csökkenti, a curara pedig egy esetben emeli, más esetben csökkenti a végbél hőmérsékét. A múlt év nyarán *F. A. Falck*<sup>2)</sup> hasonló vizsgálatokat közölvén, a muscarinról tengeri nyúlak és kutyákon azt találta, hogy ez alkaloid a test hőmérsékét jelentékenyen leszállítja és pedig annál nagyobb fokban, minél hosszabb ideig tart a mérgezés. A Hőgyes tnr. úr által közölt határozatlan eredményt ő abból hajlandó megmagyarázni, miszerint itt igen nagy muscarin adagok vétetvén, a mérgezés oly rövid tartamú (7—8 percz) volt, hogy nagyobb hőmérsék-csökkenést észlelni nem lehetett. Kisebb adagokkal, véleménye szerint, Hőgyes tnr. intézetében is hasonló eredményre jutottak volna. A mi a curarát illeti, annak hatása a test hőmérsékére *Falck* kutyákon tett vizsgálatai szerint nem egyszerű, hanem a mérgezés alatti hőmérsékmenetben 3 stadiumot lehet megkülönböztetni, u.m.:

<sup>1)</sup> Előadatott az Orvos-természettudományi társulat 1882. január 20-án tartott orvosi szakülésén.

<sup>2)</sup> *Plüger's Archiv für die gesammte Physiologie* 25 köt. 577—591. lap.

1. a primär hőmérsékesökkenés, 2. a hőmérsékemelkedés és 3. a halálelőtti hőmérsékesökkenés stadiumát. A Hőgyes tnr. által közlött vizsgálatok egyikével Falek vizsgálatai megegyeznek, de eltér némileg ezektől azon vizsgálat, a melyben mi hőmérsékemelkedést vettünk fel. Falek a különbséget saját kísérletei és az utóbbi vizsgálat között a primär hőmérsékesökkenés hiányzásában találja és ez utóbbi vizsgálatot *Fleischer*<sup>1)</sup> kísérleteivel egyeztetni meg, a melyek szintén a primär hőmérsékesökkenés hiányzásában térnek el az övétől. Ez eltérő eredmény következtében, mint azon dolgozat egyik vizsgálója, a nevezett két alkaloiddal akkori vizsgálataink kiegészítésére néhány új vizsgálatot tettem s ezek eredményét foglalja magában e rövid közlemény.

A vizsgálat módja ugyanaz volt, melyet akkor követtünk. Kísérleti állatul most is kizárólag csak tengeri nyúl szolgált. Rögzítésre a Hőgyes tnr. által szerkesztett asztalt használtam, melynél a normál lehülés legkisebb.<sup>2)</sup> Számítás és hibák kikerülése tekintetből a rögzített állatoknál a mérget a közép lehülési idő végén vagyis a rögzítés kezdetétől 42 percz mulva fecskendeztem bőr alá.<sup>3)</sup> A hőmérő ugyanazon kísérletnél mindig egyenlő mélyre volt bevezetve a végbélbe. Az egyes hőmérséki adatokat a mérgezés tartama szerint 1–2 pe. czenként olvastam le és az észlelet végén graphicus görbe vonalakban állítottam össze.

### I. A végbél hőmérsék menete tengeri nyúlnál heveny muscarin mérgezés alatt.

Muscarinnal, mely Schmiedeberg utasítása szerint készült Schuchardtnál Görlitzben, 3 vizsgálatot tettem. Két esetben rögzített állaton, egy esetben pedig szabadon hagyott tengeri nyúlon mértem a végbélhőmérsékét. A vizsgálatok jegyzőkönyveinek kivonatait a következő táblázatok foglalják magukban:

<sup>1)</sup> Flüger's Archiv für die gesammte Physiologie II. Bd. 432—444 lap.

<sup>2)</sup> Hőgyes. Módszertani észrevételek stb. Orvosi Hetilap 1880. 34. sz. és Arch. f. exp. Path. u. Pharmac. B. XIII. 354. lap.

<sup>3)</sup> Id. h. 377. lap.

1-ső vizsgálat. 1187 grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Högyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,07 grm. muscarin vízben oldva több részletben a hátbőr alá. Szobahő: 23°C. (Lásd 1-ső ábra 1.)

Idő	Végbél hőmér. C. fok-ban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fok-ban	Megjegyzések
2° 1'	38·60		5° 17'	36·80	Nyálfolyás fokozódik.
* 41'	37·25	Befecskendezés (0,01 gr. muscarin a hátbőr alá)	6° 11'	·25	Nyálfolyás még tart. 64 légzés 1 p. alatt.
49'	·25	120 légzés 1 p. alatt Nyálfolyás kezdődik	49'	·15	0,02 gr. muscarin a hátbőr alá.
59'	·20	Hasmenés.	51'	·30	Erős rángás.
3° 17'	·10	Gyakori híg hasmenés	7° 11'	·00	
33'	36·95		41'	35·70	0,03 grm. muscarin a hátbőr alá.
4° 15'	·75		46'	·40	Nyálfolyás.
45'	·55	Nyálfolyás csökkent.	8° 1'	34·50	
*5° 1'	·65	0,01 grm. muscarin a hátbőr alá	29'	35·10	Az észlelés félbenhagyatik. Éjjel az állat elhalt.

2-ik vizsgálat. 1860 grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Högyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,12 grm. muscarin 3 k. em. vízben 2 részletben a hátbőr alá. Szobahő: 16° C. (Lásd 1-ső ábra 2.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
3° 2'	39·0		4° 46'	35·70	
* 18'	38·35	Befecskendezés (0,08 gr. muscarin 2 k. cm. vízben a hátbőr alá)	5° 0'	·30	
21'	·40	} Nyálfolyás. Légz. gyorsul.	* 10'	·10	0,04 grm. muscarin 1 k. cm. vízben a hátb. alá.
34'	·00		14'	·00	52 légzés 1 p. alatt.
42'	37·65	Erős rángás. 144 légzés 1 p. alatt.	22'	34·80	
4° 10'	36·60	Nyálfolyás megszűnt.	6° 2'	·10	Rángás. 48 légzés 1 p.a.
16'	·40	Kevés hig bélsárürítés.	18'	33·80	Az állat felbocsátatik, az észlelés félbenhagyatik.
36'	35·90	72 légzés 1 p. alatt.	másnap r. 8° 30'	29·0	Végtagjait nem használhatja. Délután az állat elhalt.

3-ik vizsgálat. 1466 grm. nehéz tengeri nyúl. Szabadon. Hőmérő minden méréskor a promontoriumig dugva. 0,04 gr. muscarin 1 k. cm. vízben a hátbőr alá. Szobahő 16° C. (Lásd 2-ik ábra.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések.
2° 12'	38·70		3° 42'	36·35	
* 15'	—	Befecskendezés.	52'	·10	72 légzés 1 p. alatt.
19'	—	Nyálfolyás kezdődik.	4° 2'	·05	
22'	38·80	Nagy nyálfolyás.	12'	·00	60 légzés 1 p. alatt.
32'	·65	Göbös bélsárürítés. Nyálfolyás szűnt.	22'	·10	
42'	·40	Göbös bélsárürítés.	32'	·00	
52'	·00	Nyálfolyás	42'	·20	
3° 2'	37·50	148 légzés 1 p. alatt.	52'	·30	68 légzés 1 p. alatt.
12'	·50	Nyálfolyás.	5° 2'	·30	
22'	37·10	Pépes bélsárürítés.	12'	·70	
32'	36·70	112 légzés 1 p. alatt.			Az állat életben maradt.

A mint e táblázatokból és az azokhoz tartozó hőmérséki görbékből látható, muscarin mérgezés miatt a végbél hőmérséke mind a három állatnál csökkent. A hőmérsék csökkenés nagyságát az egyes vizsgálatoknál a következő táblázat mutatja:

A vizsgálat száma	Az állat testsulya grammokban	A muscarin adag grammokban	Az észlelet időtartama percekben	K ü l ö n b s é g	
				a kezdeti és véghőmérsék között C. fokokban	a legmagasabb és legkisebb hőmérsék között C. fokokban
1	1187	0,07	348	-2.15	-2.75
2	1860	0,12	180	-4.55	-4.6
3	1466	0,04	177	-2.0	-2.8

Ha e vizsgálatok mellett előbbi kísérleteinket<sup>1)</sup> is tekintetbe vesszük, melyeknél a mérgezés igen rövid tartamú — 7 illetőleg 8 percz — lévén, csak csekély — 0,2° C. illetőleg 0,35° C. s a normalis lehülés levonásával csak 0,09° C. — hőmérsékesökkenést észleltünk. Falek észleleteivel megegyezőleg azt mondhatjuk, hogy a muscarin különösen kisebb adagokban, melyek hosszabb idő alatt oltják ki az állat életét, a végbélhőmérséket jelentékenyen leszállítja, oly adagok után azonban, melyek az állatot néhány percz alatt megölik, a hőmérsékesökkenető hatás nem oly szembe-tűnő.

## II. A végbélhőmérsék menete tengeri nyúlánál heveny curara mérgezés alatt.

Ez anyaggal összesen 6 vizsgálatot tettem. Négy állatnál a végbél belső részletében a promontorium táján, kettőnél pedig a végbél külső részletében 3 cm. mélységben mértem a hőmérséket. A vizsgálati jegyzőkönyvek rövid kivonatait a következő táblázatok foglalják magukban:

<sup>1)</sup> Orrosi Hetilap 1880. 38 sz.

1-ső vizsgálat. 1490 grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Högyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,004 grm. curara 0,8 k.cm. vízben 2 részletben a hátbőr alá. Szobahő: 19·5—18° C. (Lásd 3 ábra 1.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
2° 25'	39·0		*5° 27'	38 10	0,0025 grm. curara 0,5 k.cm. vízben a hátbőr alá.
*3° 17'	38·4	Befecskendezés (0,0015 grm. curara oldat a hátbőr alá.)	37'	·0	
27'	·3		41'	37 9	Az állat fejét nem bírja.
31'	·25	Erős rángás. 88 légzés 1 p. alatt.	45'	·75	32 légzés 1 p. alatt. Rángás.
47'	·10	Nehéz légvételek.	46'	55	Cornea érintéshatás talan.
4° 7'	·00		49'	·40	Igen felületes ritka légvételek.
27'	37·80		51'	·35	
37'	·70		52'	·40	
47'	·80		53'	·40	Légzés alig látható
5° 11'	38 10	68 légzés 1 p. alatt.	† 55'	·40	Az állat elhalt.
			59'	·30	

2-ik vizsgálat. 935 grm. súlyú him tengeri nyúl. Rögzítés Högyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,0025 grm. curara 0,5 k.cm. vízben a hátbőr alá. Szobahő: 18—17° C. (Lásd 3-ik ábra. 2.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
2° 50'	38.70		4° 2'	35.85	Ritka felületes légzés.
*3° 32'	37.10	Befecskendezés	6'	50	Gyakran ismétlődő rángások az arcz és nyak izmaiban.
35'	30	Légzés gyorsul	16'	34.90	
49'	36.60	64 légzés 1 p. alatt.	30'	20	Görcsös belégzés
56'	30	Nehéz légzés, az állat fejét lehajtja	4° 40'	33.60	8 rövid légzés 1 p. a
58'	25	Cornea érintése hatástalan	46'	60	A rángások és légzés kimaradtak; szívmégver.
4° 1'	30	Rángások.	† 49'	45	Az állat elhalt.

3-ik vizsgálat. 1775, grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Hőgyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,01 grm. eürara 2 kcm. vízben a hátbőr alá. Szobahő: 16° C. (Lásd 5 ábra 1.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
3° 57'	39.25		5° 7'	36.70	Rángások.
*4° 39'	37.10	Befecskendezés.	9'	40	Cornea érint. hatástalan.
43'	36.95	112 légzés 1 p. alatt.	11'	20	Légzés igen felületes.
47'	90		12'	20	Rángások.
54'	85	Görcsös belégzés.	14'	30	Erős rángások.
57'	85	Az állat remeg.	† 16'	30	Az állat elhalt.
5° 2'	75	Ritka, nehéz légvételek	19'	10	

4-ik vizsgálat. 1213 grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Hőgyes módszere szerint. Hőmérő a promontoriumig dugva. 0,004 grm. eürara vízben oldva a hátbőr alá. Szobahő: 17° C. (Lásd 4-ik ábra 1.)

Idő	Végbél hőmér.	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér.	Megjegyzések
2° 0'	38·3		3° 8'	36·45	Láta szűkül.
* 44'	37·3	Befecskendezés.	9'	·20	Rángások.
48'	·15	A légvételek mélyebbek.	10'	·25	Füledények erősen kitágultak. Erős rángások.
51'	·10	96 légzés 1 p. alatt.	15'	·20	Láta kitágult.
49'	36·95	Az állat fejét lehajtja.	† 16'	·30	Légzés kimaradt, láta szűkül, fülek halványodnak, az állat elhal.
3° 4'	·80	64 légzés 1 p. alatt. Füledények tágulnak.	17'	·35	
6'	·75	52 légzés. Cornea érzéketlen, fülek kékülnek, majd kis rángások.	22'	·35	
7'	·70		26'	·20	

5-ik vizsgálat. 1720 grm. nehéz him tengeri nyúl. Rögzítés Högyes módszere szerint. Hőmérő 3 cm. mélyen a végbélben. 0,005 grm. curara 1 k.cm. vízben 2 részletben a hátbőr alá. Szobahő: 16° C. (Lásd 4-ik ábra 2.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
4° 25'	37·90		* 5° 13'	36·50	0,0025 grm. curara 0,5 k.cm. vízben a hátbőr alá.
* 35'	·60	Befecskendezés (0,0025 grm. curara.)	15'	·30	88 légzés 1 p. alatt.
40'	·40	Rángás. Légzés gyorsul.	18'	·20	Nehéz légzés.
41'	35·		20'	·20	Cornea érint.hatástalan.
42'	·45	Füledények tágulnak	23'	·00	Füledények kitágultak.
44'	·40		26'	35·80	Rángások. Légzés ritka és felületes.
53'	·20	128 légzés 1 p. alatt.	29'	·30	Erős rángások.
			† 31'	·20	Az állat elhalt.

6-ik vizsgálat. 1910 grm. súlyú nőstény tengeri nyúl. Szabadon. Hőmérő 3 em. mélyen a végbélben. 0,007 grm. curara 1,4 k. em. vízben a hátbőr alá. Szobahő: 14° C. (Lásd 5 ábra. 2.)

Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések	Idő	Végbél hőmér. C. fokokban	Megjegyzések
5° 24'	37·4		5° 52'	36·7	
* 30'	·5	Befecskendezés (0,004 gr. curara oldat a hátbőr alá.	56'	·45	
22'	·4	120 légzés 1 p. alatt.	58'	·8	Az állat fejét lehajtja, rágások.
40'	36·9		6° 0'	·85	Rágások.
42'	37·0		2'	9	Füledények kitágultak
46'	·0		4'	·2	Cornea érintkezésre semmi reflex.
*5 50'	36·9	0,003 grm. curaraoldat a hátbőr alá.	† 8'	36·0	Az állat elhalt.

A mint e táblázatokból és az azok tartozó hőmérséki görbék-ből látható, valamennyi vizsgálatnál a halálkor észlelt hőmérsék ki-sebb fokú, mint a befecskendezéskori hőmérsék; a kettő közötti kü-lönbséget és a vizsgálatok foglalátját a következő tábla mutatja :

A vizsgálat száma	Az állat testsúlya grmmok-ban	Curara adag grmmok-ban	A mérge-zés időtar-tama per-czekben	K ü l ö m b s é g	
				a kezdeti és halál-kor észlelt hőmér-sék között	a legnagyobb és legkisebb hőmérsék között
1	1490	0,004	158	-1·0	-1·05
2	935	0,0025	77	-3·65	-3·65
3	1775	0,01	37	-0·8	-0·9
4	1213	0,004	32	-1·0	-1·1
5	1720	0,005	56	-2·4	-2·4
6	1910	0,007	38	-1·5	-1·5

Mivel e vizsgálatok legnagyobb része a rögzítés után bekövetkezni szokott lehülés hőmérsék állandósági szakában, részint pedig nem rögzített állaton történt, a hőmérsék változásait csak a curara hatásának tulajdoníthatjuk és eredményül azt vonhatjuk el, hogy curara mérgezés alatt a végbélhőmérséke esökken.

Ha a végbél mélyebb részletében eszközölt mérésekből összeállított hőmérséki görbéket (1—4 vizsgálat) közelebbről szemügyre vesszük, azokban alig különböztethetjük meg oly sorrendben azon 3 szakot, melyet Falck a curara mérgezés alatti hőmérsékmenetben föl vesz. Míg az ő vizsgálatainál a mérég befejezkendzése után néhány percz mulva kisebb fokú hőmérsékemelkedés s azután nagyobb fokú hőmérsékesökkenés következik, addig vizsgálataimnál azt találjuk, hogy a kezdeti lassú hőmérsékesökkenés után igen gyors esés következik, a mely után a hőmérsék a halálig többnyire állandó marad vagy keveset emelkedik is. Inkább megegyeznek Falck észleleteivel azon vizsgálatok (5. és 6-ik vizsgálat), melyeknél a végbél alsó részletében, 3 cm. mélységben mértem a hőmérséket. Igen hasonlítanak ezekhez a fülben mért hőmérsék adataiból nyert görbék is. A fülben ugyanis, midőn a curara hatása folytán a véredények tágulnak a hőmérsék emelkedik, a végbél mélyebb részletében pedig éppen ilyenkor sülyed leggyorsabban és csak akkor emelkedik keveset vagy marad állandó a hőmérsék, midőn a halál közeledésekor a fulladási rángások és véredények szükülése következik be. E hőmérsék állandóság, a mint Tscheschichin<sup>1)</sup> is találta, a legtöbb esetben pár perczig még a halál után is tart. Ezek szerint úgy látszik, hogy a hőmérsék curara mérgezés alatt a test különböző helyein különbözően változik; a test belső szerveiben a hőmérsék általában esökken, míg a test peripher részein éppen akkor emelkedik és viszont az utóbbi helyeken akkor esökken, midőn amott állandó marad vagy keveset emelkedik.

Azon eltérő eredmények, melyeket a curarának a test hőmérsékére való hatásáról különböző vizsgálók találtak, abban lelik magyarázatukat, hogy egyik vizsgáló a test belső-, másik a test peripher részeinek mérte meg hőmérsékét. A kik az utóbbi helyeken teték méréseiket, emelkedést találtak, mint Voisin es Liouville<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Archiv für Anatomie und Physiologie 1866. 159 l.

<sup>2)</sup> Gazette hebdomadaire 1866. 594. 582 l. — Henle u. Meissner Bericht. 1866. 376 lap.

embernél a hónaljban, Fleischer<sup>1)</sup> és Falek<sup>2)</sup> tengeri nyúlak és kutyáknál a végbél alsó részletében. Claude Bernard<sup>3)</sup> szintén különösen a test perifer részein, a fülben és a végtagokon észlelt hőmérsékemelkedést, míg a végbélben ő is hőmérsékesökkenést talált és előadásában<sup>4)</sup> épen curarával mérgezett kutyán demonstrálta, hogy az izmok tétlensége, a nyugalom a test egyetemes hőmérsékének csökkenésével jár. A test belső szerveiben hasonló eredményt találtak Sapalski<sup>5)</sup> a hasürben és végbélben, továbbá Zuntz és Röhrig<sup>6)</sup> valamint Riegel<sup>7)</sup>, kik a hőmérsék sülyedését az izmokban véghez menő anyagsere csökkenésének tulajdonítják.

E vizsgálatok után a Hőgyes tnr. úr által közölt azon eredményt<sup>8)</sup> mely szerint a muscarin és curara hatása a testhőmérsékre határozatlan, úgy módosíthatjuk, hogy a muscarin különösen hosszabb ideig elhúzódó mérgezés alatt a végbélhőmérsékét jelentékenyen csökkenti. Hasonlóan hat a végbél mélyebb részletének hőmérsékére a curara is, és hőmérsékemelkedést inkább csak a külső szervekben idéz elő.

---

1) Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie II. Bd. 441—444 lap.

2) F. i. h.

3) Cl. Bernard. Leçons sur la chaleur animale. Paris. 1876. 59 lap.

4) Ugyanott. 157 lap.

5) Verhandl. der physikal. — medicin. Gesellsch. in Würzburg. N. F. III. Bd. 165 lap.

6) Pflüger's Archiv. f. d. gesammte Physiologie. IV. Bd. 84—90 lap.

7) Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1871. 401. l.

8) Orvosi Hetilap. 1880. 40 szám.

### ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

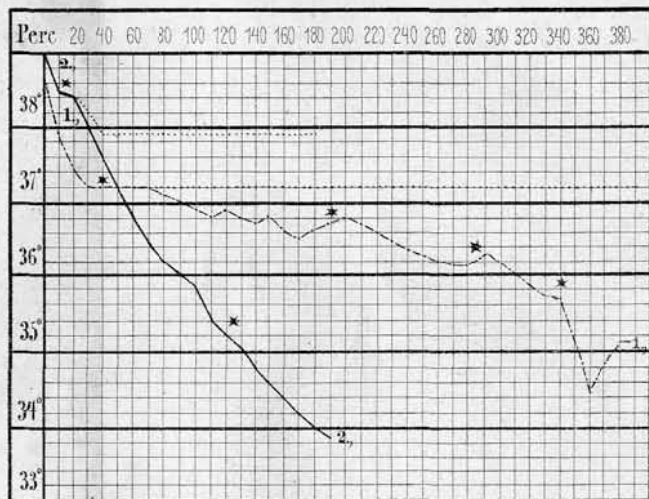
Az egyes hőmérséki görbék fölé irt \* jegy a mérég befecskendezésének idejét, a † jegy a halált jelenti. — A \* jegytől kiinduló pontozott vonalak a rögzítés folytán bekövetkezni szokott kiszámított középhűlés menetét jelzik. A többi görbe vonal a tényleg észlelt hőmérséki adatokból van összeállítva, s mindannyiban a \* jegy előtt levő rész a rögzítés után beálló lehűlés menetét mutatja.

Egyes görbék fölé irt számok a vizsgálat számát jelölik.

A 4-ik és 5-ik ábrában a szakgatott vonalokból összeállított görbék a curara mérgezés alatt a végbél alsó részletében észlelt hőmérsék menetét mutatják. A többi görbe a végbél magasabb részletében észlelt hőmérsékletet jelzi.

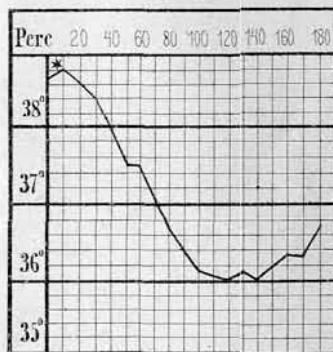


1. ábra.



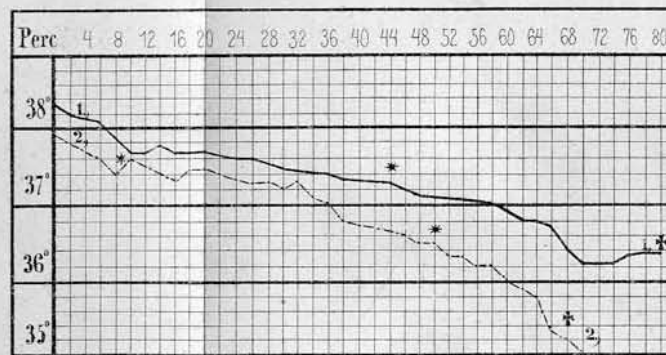
Muscarin.

2. ábra.



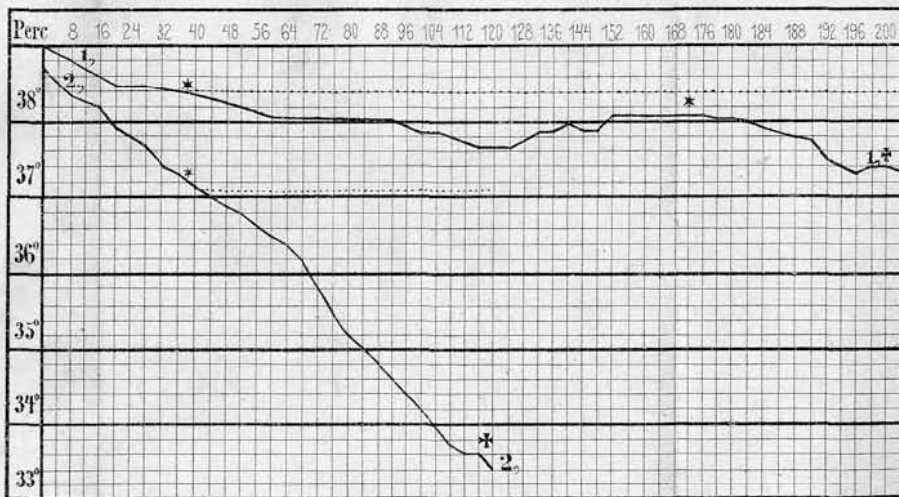
Muscarin.

4. ábra.



Curara.

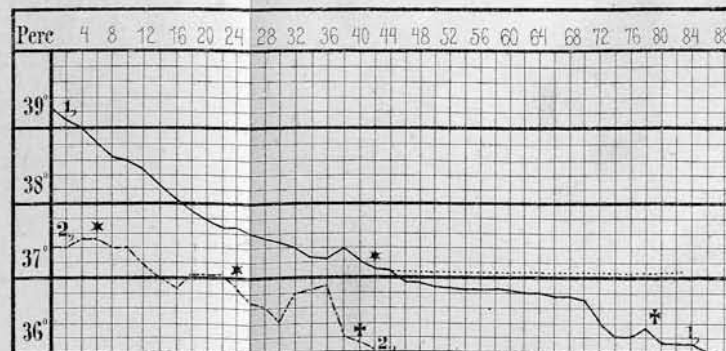
3. ábra.



Curara.



5. ábra.



Curara.