

Invenția se referă la domeniul chimiei, în special la derivații acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic, care posedă activitate biologică și poate fi utilizată în medicină în calitate de remediu hipotensiv și antiaritmie.

Astfel de maladii cardiovasculare ca hipertensiunea, infarctul miocardic, ateroscleroza etc. sunt foarte des cauzate de dereglarea ritmului contracțiilor cardiace care agravează evoluția clinică și consecințele patologiilor cardiovasculare (PCV).

Cele mai eficiente preparate medicamentoase pentru tratarea PCV sunt cele, care posedă efecte farmacologice sumare, inclusiv antiaritmie.

Recent au fost obținute și studiate proprietățile farmacologice ale unor derivați ai acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic (I), în special al sării lui disodate (II), care manifestă proprietăți bine pronunțate coronarodilatorii, hipotensive și influențează semnificativ asupra metabolismului lipoidic la ateroscleroză [1].

Lărgirea spectrului de acțiune a compusului I și majorarea efectului curativ determină atribuirea substanței date a efectului antiaritmie cu menținerea proprietăților pozitive față de PCV, care au fost descoperite recent pentru sarea lui disodică.

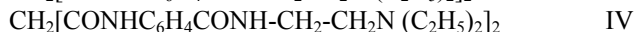
La examinarea structurii chimice a unor preparate antiaritmice pot fi relevate fragmente de natură bazică, care posedă specificitate farmacologică. Așa fel de fragmente sunt alchilaminele, diaminele, aminoalcoolii și substanțe individuale similare ca structură și proprietăți [2].

La obținerea substanțelor antiaritmice cunoscute introducerea în molecula finală a preparatului a unui fragment aminic se realizează pe baza formării legăturii covalente -O-CO-R; =N-CO-R cu ajutorul grupei esterice sau grupei amidice.

Astfel, la novocaminamidă alipirea -  $\beta$ -dietilaminoetilaminei la molecula acidului p-aminobenzoic se realizează pe baza formării legăturii covalente rezistente -NH-CO-R la acilarea p-dietilaminoetilaminei cu cloranhidrida acidului p-nitrobenzoic și reducerea ulterioară a grupei nitro.

O serie de anestezice așa ca lidocaina (xicaina), obzidan, trimecaina posedă paralel cu acțiunea anestezică efect antiaritmie considerabil. Pentru obținerea lor la molecula dimetilamilinei se lipește grupa dietilaminoacetică la fel pe baza legăturii ce se formează la acilarea derivatului anilinei cu cloranhidrida acidului cloracetic [3].

Printre derivații acidului p-aminobenzoic au fost obținuți compușii similari după structură atât cu compușii I și II, cât și cu compușii ce fac parte din soluția prezentă. Așa, la malonarea bazelor novocainei și novocainamidei cu 1,3-dioxoalenă au fost obținute corespunzător N,N'-malonil-bis-novocaina (III) și N,N'-malonil-bis-novocainamida (IV).



După cum putem vedea din formulele de structură alipirea componentei dietilaminoetlice a compușilor obținuți cu segmentul central al moleculei rezultă datorită legăturii covalente rigide care este formată cu ajutorul grupelor esterice sau amidice.

S-au studiat proprietățile farmacologice ale diclorhidraților lor solubuli în apă în comparație cu novocaina, novocainamida și sarea disodică a acidului malonic.

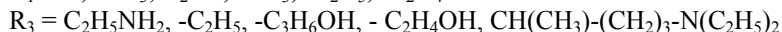
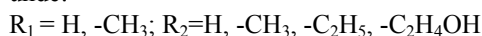
Acțiunea antiaritmie s-a studiat pe modelul aritmiei aconitice. Conform datelor obținute putem trage concluzia că malonarea duce la majorarea acțiunii antiaritmice a aminocomponentelor inițiale [4].

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție este obținerea substanței medicamentoase ce posedă concomitent acțiune antiaritmie și hipotensivă.

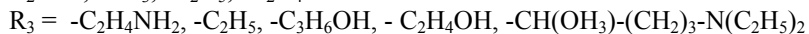
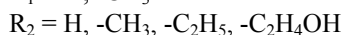
Esența invenției constă în obținerea sărurilor alchilaminice ale acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic cu formula generală:



unde:



Ca substanțe inițiale pentru obținerea sărurilor alchilaminice ale acidului N,N'-malonil-p-aminobenzoic se utilizează acidul N,N'-malonil-p-aminobenzoic și alchilaminele cu formula generală N(R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>3</sub>) unde:



Sărurile alchilaminice ale acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic cu formula de structură generală definită anterior se administrează ca remedii medicamentoase ce posedă acțiune hipotensivă și antiaritmie.

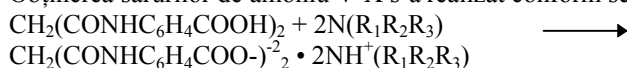
Pentru accentuarea efectului antiaritmie al derivaților acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic I se propune îmbinarea componentelor aminice cu caracter bazic cu fragmentul acidului bibazic al compusului I pe baza formării legăturii bipolare ionice din acidul bibazic I și alchilamine, ceea ce poate fi considerată ca una din cele mai simple.

Ca rezultat al reacțiilor efectuate a fost obținut un șir de săruri alchilaminice ale acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic care cum se va arăta mai jos posedă acțiune antiaritmie și hipotensivă.

La interacțiunea în mediu apos din compusul I și etilendiamina, dietilamina, dimetilaminopropanolul, etanolamina, dietanolamina, 1-dietil-amino-4-aminopentanul în raport molar 1:2 au fost obținute corespunzător: N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de amoniu (V), N,N'-malonil-bis-aminobenzoatul de di/di-etilamoni (VI), N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de di/ $\gamma$ -oxipropildimetil)-amoniu (VII), N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de di/b-

oxietil)amoniu (VIII), N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de di/di-b-oxietil)amoniu (IX), N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de di/a-metil- $\delta$ -dietilaminobutil)amoniu (X).

Obținerea sărurilor de amoniu V-X s-a realizat conform schemei:



$\text{R}_1 = \text{H}$  (IV:V:VIII:X);  $-\text{CH}_3$  (VII).  $\text{R}_2 = \text{H}$  (IV, VIII, X);  $-\text{CH}_3$  (VII);  $-\text{C}_2\text{H}_5$  (VI);  $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  (VII).  $\text{R}_3 = -\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_2$  (V);  $-\text{C}_2\text{H}_5$  (VI);  $-\text{C}_3\text{H}_6\text{OH}$  (VII);  $-\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}$  (VIII, IX);  $-\text{CH}(\text{CH}_3)-(\text{CH}_2)_3-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$  (X).

Structura compușilor V-X a fost demonstrată prin rezultatele analizei cantitative a elementelor, spectroscopiei în IR, determinării masei moleculare și dozării substanței inițiale I și aminei legate cu ea sub formă de hidroclorură.

Substanța inițială I a fost obținută conform procedeelelor descrise recent, spectrele în IR au fost înregistrate la aparatul UR-20 în ulei de vazelină. Masele moleculare ale compușilor (V-X) s-au determinat prin titrare cu sol.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 mol/l, (indicator-metiloranj). Raportul componentelor amine și acide V-X se determină după masa I, ce se precipită la prelucrarea soluțiilor apoase ale sărurilor cu amine cu exces de HCl. Componenta aminică se obține la evaporarea filtratului și uscarea rezidului până la masă constantă.

Componenta sărurilor aminelor corespunzătoare se calculează după datele maselor determinate și rezultatele titrării.

Datele analitice și randamentul compușilor V-X sunt prezentate în tabelul 1.

*Exemplu:* N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoatul de di/b-oxietil)amoniu (VIII).

50 g (0,146 mol), acid I au fost suspendate în 100 ml apă, la suspensia obținută s-au adăugat 18 g (0,295 mol) etanolamină proaspăt distilată pentru solubilizarea completă a compusului I, masa de reacție s-a încălzit timp de 30 min pe baia de apă fierbândă. Soluția sării s-a tratat cu cărbune activat și s-a filtrat, filtratul s-a concentrat prin evaporare până la apariția precipitatului. Soluția concentrată obținută la încălzire s-a diluat cu alcool izopropilic 1:10 la agitare intensă și s-a lăsat timp de 24 h la rece. Precipitatul obținut s-a filtrat, s-a spălat de 2 ori cu alcool izopropilic rece. Sarea obținută s-a uscat 10-15 h în vid deasupra NaOH, apoi la temperatura  $100 \pm 2,5^\circ\text{C}$  până la masă constantă. S-au obținut 589 g (86,9%). P.t.  $280-290^\circ\text{C}$ . S-a determinat, %: C - 54,62; H - 6,83; N - 11,92; M - 470,9;  $\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{N}_4\text{O}_8$ . S-a calculat, %: C - 54,30; H - 6,07; N - 12,06; M - 464,48. Spectrul în IR ( $\nu$  max.  $\text{cm}^{-1}$ ): 3330-3210 (OH); 2550-2115 ( $-\text{NH}^+(\text{R})_3$ ); 1580-1405 ( $-\text{RCOO}^-$ ); 1660-1665 ( $-\text{CONH-R}$ ). (Накасини К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М. Мир, 1965).

Compușii V-VII, IX, X au fost obținuți și caracterizați similar. Substanțele obținute nu se topesc la încălzire, și au un interval mare de temperaturi de descompunere, începând cu  $280^\circ\text{C}$ .

Determinarea toxicității acute s-a efectuat la 120 șoareci masculi prin administrarea soluțiilor apoase de 5-10% intraperitoneal.

Cercetarea influenței compușilor V-X asupra tensiunii arteriale (TA) s-a efectuat la pisici sub anestezie cu eter și barbital, care se administrau i/v în doze de 10, 25 mg/kg. Nivelul TA se înregistra peste fiecare 30 min.

Efectul antiaritmie al substanțelor V-X a fost studiat la 110 șobolani albi cu masa corporală 180-200 g, pe fond de aritmie aconitică, modelată prin administrarea intraabdominală a soluției apoase de aconitină în doză de 0,008 mg/kg. Administrarea dozei sus-numite de aconitină provoacă aritmie stabilă timp de 6-7 h la animalele experimentale. După fixarea aritmiei se administrau preparatele cercetare în doză de 15 mg/kg și se înregistra timpul de încetare a aritmiei.

Efectul anticoagulant al preparatelor s-a cercetat după metoda Mace și Magroe (Смирнова Л.Г., Кост Е.А., М. Медицинская литература, 1960, с. 81). Experiențele s-au efectuat cu 60 șobolani albi 180-200 g, cărora zilnic, în decurs de 10 zile li se administra i/m soluțiile substanțelor nominalizate în doză de 15 mg/kg. La finele administrării preparatului s-a recoltat sânge din incizia la baza cozii șobolanului sub anestezie locală. Pentru cercetare s-a ales picătura a treia sau a patra de sânge. Proba la capacitatea de coagulare a sângelui recoltat se efectua la fiecare 30 s.

Rezultatele cercetărilor s-au prelucrat conform metodei modificate a suprafețelor. (Лившиц П.З., Фармакология и Токсикология, 1975, № 1, с. 113-117, 497-502) și aprecierii cantitative a efectului farmacologic [16]. Rezultatele cercetărilor farmacologice de bază sunt reflectate în tab. 2.

Valoarea indicelui  $\text{LD}_{50}$  al tuturor compușilor s-a dovedit a fi mai mică comparativ cu substanța II. O diminuare considerabilă (20-30%) s-a constatat la compușii V și IX.

Efectul hipotensiv al substanțelor V-X, în funcție de structura componentei aminice, a deviat semnificativ, atât după durata manifestării efectului, cât și după timpul atingerii valorii minime a TA și după durata efectului hipotensiv.

Substanțele V-X în doză de 10 mg/kg nu influențează esențial asupra TA. Compușii V și VIII în doză de 25 mg/kg s-au dovedit a fi inactivi, pe când substanțele VI, VIII, IX, X posedau efect hipotensiv accentuat.

Efectul se manifestă mai activ la compușii IX, VII, substanța X micșorează TA cu mult mai tardiv.

Diminuarea maximă și cea mai pronunțată a TA este caracteristică compușilor VII, X. Un efect prelungit de micșorare a TA a fost înregistrat la substanța VII, pe când durata acțiunii la compușii VII, IX, X este cca de 2 ori mai mică decât la substanța VI. Datele obținute anterior pentru substanța II în caz de administrare în doză de 10-15 mg/kg, contribuiau la scăderea moderată a TA, iar în doză de 25-50 mg/kg, cauzau micșorarea considerabilă a TA, practic la nivelul caracteristic pentru compușii VII, IX.

Utilizarea compușilor V-X pe fond de aritmie aconitică reduce durata ei cu 30-50%, pe când substanța II exercită efect antiaritmie moderat. Novocainamida, în experiența dată, reduce durata aritmiei cu 35-40%.

La compusul VII cel mai aproape după structura componentei aminice de novocainamidă, a fost observat efectul antiaritmice pe fond de aritmie, provocat de utilizarea strofantinei. Utilizarea în scop profilactic a compusului VII în doză de 25 mg/kg cu 10 min înainte de administrarea strofantinei, a prevenit moartea a doi cotei din trei luați în experiment.

Efectul anticoagulant a fost depistat la toate preparatele studiate. Majorarea mai evidentă a duratei timpului de coagulare a sângelui (cu 3-4 min) s-a înregistrat la compușii VI, VII, X în raport cu substanța II.

Rezultatele cercetărilor farmacologice au arătat că:

1. Introducerea cationului  $\text{Na}^+$  al compusului I cu cationi de alchilamoniu reduce semnificativ toxicitatea.

2. Acțiunea hipotensivă a sărurilor de alchilamoniu, la VI, VII, IX, X se menține la nivelul II sau îl depășește. Efectul hipotensiv se manifestă mai repede în cazul prezenței grupelor hidroxil în poziția la compusul IX, dar durata acțiunii hipotensive se majorează în lipsa lor (compusul VII). Sărurile de alchilamoniu nu posedă acțiunea hipotensivă (compușii V și VIII).

3. Lipsa cationului  $\text{Na}^+$  și prezența cationului de amoniu la compusul I duce la apariția proprietăților farmacologice noi - antiaritmice, care lipsesc la II.

4. Cationii de alchilamoniu al compusului I măresc termenul de coagulare a sângelui în raport cu substanța II.

Deci, pe exemplul acidului N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic este demonstrată posibilitatea schimbării dirijate a proprietăților farmacologice la compuși, ce posedă deja efecte farmacologic stabilite pe baza formării ionice cu fragmentele structurale ale substanțelor medicamentoase, acțiunea specifică a cărora e necesar de a fi generată sau accentuată la compusul de bază.

Conform datelor tab. 2 rezultă că practic toate sărurile de amoniu ale compusului I duc la reducerea însemnată a aritmiei aconitice. Mai puțin acțiunea antiaritmice este depistată la compusul II, unde lipsește cationul de alchilamoniu.

Așa compuși ca VI, VII și IX au acțiune antiaritmice egală cu cea a novocainamidei sau chiar o depășesc.

Deci, s-a demonstrat că apariția efectului antiaritmice semnificativ la acidul N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoic rezultă la introducerea în compusul I a cationilor de alchilamoniu și nu depinde de structura substituenților în radicalul de alchil.

Astfel, proprietatea hipotensivă se majorează, iar durata de acțiune, crește cu reducerea toxicității.

Tabelul 1

Obținerea N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoaților de H-alchilamoniu V-X

C ompusul	Rand amentul	Formula brută	S-a determinat		S-a calculat	
			N %	m. unit. carb.	N %	m.unit. carb.
V	74,3	$\text{C}_{21}\text{H}_{30}\text{N}_6\text{O}_6$	1 8,05	471,5	18, 17	462,49
VI	81,5	$\text{C}_{25}\text{H}_{36}\text{N}_4\text{O}_6$	1 1,12	493,6	11, 47	488,59
VI I	68,0	$\text{C}_{27}\text{H}_{40}\text{N}_4\text{O}_8$	1 0,38	553,1	10, 20	548,6
VI II	86,9	$\text{C}_{21}\text{H}_{28}\text{N}_4\text{O}_8$	1 1,87	470,9	12, 06	464,48
IX	79,6	$\text{C}_{25}\text{H}_{36}\text{N}_4\text{O}_{10}$	1 0,54	539,0	10, 14	552,59
X	69,4	$\text{C}_{35}\text{H}_{58}\text{N}_6\text{O}_{10}$	1 2,36	674,3	12, 69	662,32

Tabelul 2

Rezultatele cercetărilor farmacologice N,N'-malonil-bis-p-aminobenzoaților II, V-X ( $M \pm m$ ) la  $p=0,05$ 

C ompușii și prepa- ratele	LD <sub>50</sub> mlg/kg	Acțiunea hipotensivă				R educerea du ratei de aritmie, h	Timp ul de coagu lare a sângelui, min
		Timp ul apariției efectului hipotensiv, min	Timpul atingerii diminuării maximele a TA, min	Dura ta hipoten- ției, ore	Mări mea scăderii TA în raport cu subst. inițială, %		
II	200 0±390*	35 ±6,1*	-	2± 0,24*	25 ±2,9*	1, 0±0,12	9± 1,0
V	247 5±433	-	-	-	-	2, 0±0,19	10 ±1,5
VI	341	20	90±8	5±	37	2,	13

	7±400	±9,6	,5	0,52	±5,0	5±0,21	±2,0
VI	308	30	45±3	2±	28	3,	12
I	8±385	±10,2	,8	0,24	±3,8	5±0,33	±1,5
VI	316	-	-	-	-	3,	10
II	7±303					0±0,29	±1,0
IX	366	15	60±5	2±	30	3,	11
	7±330	±5,8	,7	0,27	±3,1	0±0,35	±1,5
X	300	30	90±1	3±	33	2,	13
	0±400	±8,2	0,1	0,36	±5,2	0±0,23	±2,0
N ovocain amidă	-	-	-	-	-	3, 0±0,35	-
M artor	-	-	-	-	-	-	8± 1,5

\* Sunt prezentate date din Рыжова А.Ф. Парааминобензойная кислота и её малонированное производное, как один из путей фармакотерапии некоторых видов сердечно-сосудистой патологии, дисс. док. мед. наук, Л., 1967