

Значення функціонального стану вегетативного відділу нервової системи у розвитку лейкоцитарних реакцій організму

Н. І. Кругла

Вплив вегетативного відділу нервової системи на лейкоцитарний склад крові вивчали як при введенні в організм вегетативних отрут, так і при безпосередньому подразнюванні вегетативних нервів. Літературні дані з цього питання дуже різноманітні.

Так, Бер (1939), О. Губергріц (1941) відзначили, що при введенні адреналіну спостерігається нейтрофільний лейкоцитоз з ядерним зрушенням ліворуч. О. Губергріц (1941) при підшкірному та внутрішньому введенні атропіну також спостерігав значний лейкоцитоз.

Фрейд (1941) при введенні пілокарпіну відзначила появу лейкопенії. Глухенький і Попов (1926), Воронов і Скородумов (1926), навпаки, такого впливу не спостерігали. Вони не знайшли певних змін білої крові і при введенні адреналіну та атропіну. При перерізанні у собак п. vago-sympathici спостерігався розвиток лейкопенії, яка через 30 хв. змінювалась лейкоцитозом (Куватов, 1935).

Митник (1937), вивчаючи лейкоцитарні зміни після експірації верхнього шийного вузла, виявив нейтрофільний лейкоцитоз із ядерним зрушенням ліворуч. Цікаві в цьому відношенні дані Стройкова (1952): він спостерігав розвиток значного лейкоцитозу при децеребрації у котів, а також виявив лейкоцитоз при блокуванні симпатичних нервів симпатолітином. Однак при попередньому блокуванні цих нервів післядецеребраційний лейкоцитоз не розвивався. Блокування парасимпатичних нервів дифацилом також частково запобігало розвитку післядецеребраційного лейкоцитозу. Отже, зміна функціонального стану вегетативної нервової системи змінювала реакцію організму на децеребрацію.

Різнноманітність літературних даних і важливість питання про значення функціонального стану вегетативного відділу нервової системи у регулюванні лейкоцитарного складу крові навела нас на думку, по-перше, вивчити, як впливають на лейкоцитарні реакції адреналін, атропін і пілокарпін, по-друге, визначити, як змінюється реактивність організму на мікробні агенти після введення вегетативних отрут.

Досліди провадилися на 15 собаках і склалися з трьох серій по п'ять тварин у кожній. В першій серії вивчали дію адреналіну, в другій — атропіну, в третій — пілокарпіну. Розглянемо результати наших дослідів окремо по кожній серії.

1. Дія адреналіну

Собакам внутрішньовеново вводили 0,1%-ний розчин адреналіну в кількості 0,1 мг речовини на 1 кг ваги. Кількість лейкоцитів і лейкоцитарну формулу визначали до введення адреналіну і через годину після

цього. На кожному дні.

Результати цих дослідів свідчать про розвиток нейтрофілії ліворуч. У собак (середнє значення 9600), в тому числі і сегментоядерних — Після введення — від 13 300 до 17 000 паличкоядерних — моноцитів — 5,5%

Зміни кількості лей

№ дос- ліду	Кіль- кість лейко- цитів	До вв	
		Б	Е
1	8900	—	—
2	9800	1	4
3	9600	—	4
4	10800	—	6
5	10300	—	5
6	9800	—	6
7	8500	—	6
8	10800	—	4
9	9000	—	5
10	11200	1	5
В серед- ньому	10000	—	5

На цих самих дослідів бактеріального роду *Streptococcus* в кількості 0,5 мл на 1 кг ваги кожну тварину приводило до зрушення у формулу до 15000 в 1 мм³ (лімф — 3%, юних — 63%; лімфоцитів — 63%). Таким чином, робів приводило до лейкоцитозу.

Нас зацікавили мікробів при попередніх дослідів вивчили ще 10 дослідів введенням В. Со досліджували до введення адреналіну мікробів. Аналіз дослідів введення адреналіну агента. Замість нейтрофілії ліворуч в усіх без винятку лейкопенії без істотних зменшувався

цього. На кожному собаці дослід проводили двічі з перервою у кілька днів.

Результати цих дослідів показали, що адреналін викликає у тварин розвиток нейтрофільного лейкоцитозу із зрушенням лейкоцитарної формули ліворуч. У середньому до введення адреналіну кількість лейкоцитів у тварин становила 8900 в 1 мм^3 крові (коливання від 7200 до 9600), в тому числі еозинофілів було 4%; паличкоядерних — 3,5%, сегментоядерних — 61,5%; лімфоцитів — 22,5%; моноцитів — 8,5%. Після введення — кількість лейкоцитів була 15 200 в 1 мм^3 (коливання від 13 300 до 17 000), в тому числі еозинофілів — 3%; юних — 3,5%; паличкоядерних — 14,5%; сегментоядерних — 59%; лімфоцитів — 14,5%; моноцитів — 5,5%.

Таблиця 1

Зміни кількості лейкоцитів і лейкоцитарної формули при введенні *B. Coli* після попередньої дії адреналіну

№ дос- ліду	До введення адреналіну								Через 1 годину після введення мікробів							
	Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула							Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула						
		Б	Е	Ю	П	С	Л	М		Б	Е	Ю	П	С	Л	М
1	8900	—	3	—	5	69	18	5	6100	—	2	—	3	65	20	10
2	9800	1	4	—	4	65	19	7	5800	—	4	—	2	65	21	8
3	9600	—	4	—	7	65	20	3	4700	—	3	—	5	64	26	2
4	10800	—	6	—	2	64	20	8	6000	—	6	—	—	63	25	6
5	10300	—	5	—	4	65	20	6	7200	—	4	—	2	65	22	7
6	9800	—	6	—	4	69	17	4	6100	—	5	—	4	64	20	7
7	8500	—	6	—	6	67	17	4	6400	—	6	—	3	63	20	8
8	10800	—	4	—	6	60	21	9	4500	—	3	—	3	58	25	11
9	9000	—	5	—	7	60	20	8	5000	—	3	—	4	58	26	9
10	11200	1	5	—	7	66	18	3	6300	—	4	—	3	60	23	10
В серед- ньому	10000	—	5	—	5,5	65	19	5,5	5800	—	4	—	3	62,5	23	7,5

На цих самих тваринах ми перевірили лейкоцитарну реакцію на дію бактеріального агента. Введення собакам суспензії *B. Coli* у кількості 0,5 мл на 1 кг ваги (в 1 мл суспензії — 1 млрд. мікробних тіл) також приводило до розвитку нейтрофільного лейкоцитозу з аналогічними зрушеннями у формулі. Кількість лейкоцитів в середньому збільшилась до 15000 в 1 мм^3 (коливання від 13200 до 17200), в тому числі еозинофілів — 3%, юних — 3%, паличкоядерних — 11%; сегментоядерних — 63%; лімфоцитів — 15%; моноцитів — 5%.

Таким чином, введення лише одного адреналіну і лише одних мікробів приводило до аналогічного явища — розвитку нейтрофільного лейкоцитозу.

Нас зацікавило, яка ж буде реакція на введення такої самої дози мікробів при попередньому впливі адреналіну. З цією метою ми поставили ще 10 дослідів на п'яти собаках, які за 10 хв. перед внутрішнім введенням *B. Coli* одержали адреналін у звичайній дозі. Кров досліджували до введення адреналіну і через годину після введення мікробів. Аналіз даних, наведених в табл. 1, свідчить, що попереднє введення адреналіну різко змінює реакцію організму на дію мікробного агента. Замість нейтрофільного лейкоцитозу з ядерним зрушенням ліворуч в усіх без винятку дослідах ми спостерігали розвиток у собак лейкопенії без істотних змін у лейкоцитарній формулі: кількість лейкоцитів зменшувалась в середньому з 10 000 до 5800 в 1 мм^3 крові.

2. Дія атропіну

У другій серії ми вивчали вплив атропіну. 0,1%-ний розчин атропіну вводили внутрім'язово у кількості 0,1 мг на 1 кг ваги. Досліди проводились перед введенням атропіну і через годину після нього. В усіх дослідах атропін, так само як і адреналін, приводив до розвитку нейтрофільного лейкоцитозу із зрушенням лейкоцитарної формули ліворуч, причому при дії атропіну лейкоцитоз був навіть більшим, ніж при дії адреналіну. Якщо при введенні адреналіну кількість лейкоцитів в середньому збільшувалась на 6100 клітин в 1 мм^3 , то при введенні атропіну вона досягла 8900. Виразнішими були також зміни у лейкоцитарній формулі.

Таблиця 2

Зміни кількості лейкоцитів і лейкоцитарної формули при введенні В. Coli після попередньої дії атропіну

№ досліду	До введення атропіну								Через 1 годину після введення мікробів							
	Кількість лейкоцитів	Лейкоцитарна формула							Кількість лейкоцитів	Лейкоцитарна формула						
		Б	Е	Ю	П	С	Л	М		Б	Е	Ю	П	С	Л	М
1	7000	—	4	—	3	65	22	6	2600	—	3	—	3	67	20	7
2	8100	—	3	—	4	65	22	6	4700	—	4	—	2	60	28	6
3	7500	—	3	—	5	69	20	3	2100	—	2	—	4	70	20	2
4	9100	—	1	—	4	70	20	5	4400	—	—	—	4	68	23	5
5	9600	—	8	—	4	63	21	4	2300	—	3	—	4	57	34	2
6	8000	—	3	—	5	66	20	6	3800	—	2	—	3	65	22	8
7	8500	—	4	—	4	68	19	5	5100	—	4	—	3	62	23	8
8	9900	—	2	—	3	63	26	6	4000	—	1	—	3	60	23	8
9	7700	—	5	—	4	67	21	4	4100	—	4	—	4	63	23	6
10	10000	—	6	—	4	64	21	5	5100	—	4	—	3	62	24	7
В середньому	9400	—	4	—	4	66	21	5	3800	—	3	—	3	63	25	6

Так само, як і в першій серії дослідів, ми зацікавились можливістю викликати післямікробний лейкоцитоз на фоні попереднього введення атропіну. З цією метою тваринам за 10 хв. перед ін'єкцією мікробів вводили атропін у звичайній дозі. Кров досліджували до введення атропіну і через годину після введення мікробів.

Дані, наведені в табл. 2, свідчать про те, що на фоні попередньої атропінізації реакція організму на дію мікробного агента змінюється: замість нейтрофільного лейкоцитозу у атропінізованих собак від дії мікробів виникала лейкопенія. Вона була більш виразною, ніж у попередній серії дослідів. Наприклад, у досліді № 5 лейкопенія після попереднього введення атропіну досягла 2300 клітин в 1 мм^3 крові, тоді як вплив лише одного мікробного агента викликав у неї збільшення кількості лейкоцитів до 13500 в 1 мм^3 .

3. Дія пілокарпіну

У третій серії дослідів ми вивчали вплив на лейкоцитарні реакції пілокарпіну. 0,1%-ний розчин останнього вводили собакам внутрім'язово у кількості 0,1 мг на 1 кг ваги. Досліди проводились так само, як і в попередніх двох серіях.

Результати цих досліджень показали, що пілокарпін викликає в

Зміни кількості лейкоцитів

№ досліду	Кількість лейкоцитів	Лейкоцитарна формула	
		Б	Е
1	8200	—	6
2	8900	—	4
3	8500	—	5
4	7600	—	3
5	10600	—	6
6	9300	—	3
7	10000	—	3
8	8200	—	5
9	9900	—	4
10	7700	—	6
В середньому	8900	—	4,5

Зміни кількості лейкоцитів

№ досліду	Кількість лейкоцитів	До введення мікробів	
		Б	Е
1	8900	—	5
2	9000	—	3
3	9100	—	6
4	7700	—	3
5	8900	—	4
6	8700	—	3
7	9900	—	6
8	7700	—	5
9	9200	—	4
10	9500	—	6
В середньому	8600	—	4,5

організмі розвиток лейкопенії (табл. 3). Реакції організму на введення мікробів вивається лейкоцитоз (табл. 4).

Отже, результати дослідів показали, що пілокарпін викликає в організмі розвиток лейкопенії (табл. 3). Реакції організму на введення мікробів вивається лейкоцитоз (табл. 4).

Таблиця 3

Зміни кількості лейкоцитів і лейкоцитарної формули при введенні пілокарпіну

№ досліджу	До введення								Через 1 годину після введення							
	Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула							Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула						
		Б	Е	Ю	П	С	Л	М		Б	Е	Ю	П	С	Л	М
1	8200	—	6	2	7	63	18	4	3800	—	5	1	5	60	22	7
2	8900	—	4	—	4	59	25	8	5000	—	4	—	1	56	28	11
3	8500	—	5	1	3	67	20	5	6300	—	3	—	1	62	25	9
4	7600	—	3	—	3	62	22	10	4300	—	4	—	—	58	26	12
5	10600	—	6	—	4	65	19	6	6400	—	6	2	3	63	20	6
6	9300	—	3	—	3	67	21	6	5800	—	4	—	1	65	24	6
7	10000	—	3	—	3	62	24	8	7300	—	3	—	—	59	28	10
8	8200	—	5	—	2	63	24	6	4100	—	6	—	—	60	28	6
9	9900	—	4	—	5	68	19	4	4400	—	3	—	2	62	25	8
10	7700	—	6	1	6	66	17	4	4400	—	5	—	2	63	22	8
В серед- ньому	8900	—	4,5	0,5	4	66	20	5	5200	—	4	—	1,5	61	25	8,5

Таблиця 4

Зміни кількості лейкоцитів та лейкоцитарної формули при введенні В. Soli після попередньої дії пілокарпіну

№ до- сліду	До введення пілокарпіну								Через 1 годину після введення мікробів							
	Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула							Кіль- кість лейко- цитів	Лейкоцитарна формула						
		Б	Е	Ю	П	С	Л	М		Б	Е	Ю	П	С	Л	М
1	8900	—	5	—	4	63	25	6	12400	—	4	2	7	64	19	7
2	9000	—	3	—	4	64	21	8	13500	—	4	2	8	72	12	2
3	9100	—	6	—	5	67	19	3	14200	—	3	1	8	68	15	5
4	7700	—	3	—	7	67	19	4	13800	—	3	1	10	67	17	3
5	8900	—	4	—	4	60	25	7	14400	—	5	—	7	70	15	3
6	8700	—	3	—	6	69	19	3	13800	—	5	1	6	69	14	5
7	9900	—	6	—	6	66	18	4	14900	—	5	—	9	62	18	6
8	7700	—	5	—	5	65	18	7	13600	—	4	—	7	67	15	7
9	9200	—	4	—	4	64	20	8	14800	—	3	—	9	65	18	5
10	9500	—	6	—	5	59	25	5	14400	—	5	3	10	60	19	3
В серед- ньому	8600	—	4,5	—	5	64	21,5	5	14000	—	4	1	8	66,5	15,5	5

організмі розвиток лейкопенії з незначно вираженою відносною нейтропенією (табл. 3). Попереднє введення пілокарпіну не змінює характеру реакції організму на дію мікробних агентів: у собак в цьому разі розвивається лейкоцитоз з деяким зрушенням лейкоцитарної формули ліворуч (табл. 4).

* * *

Отже, результати вивчення впливу вегетативних отруг на лейкоцитарні реакції показують, що введення адреналіну й атропіну веде до розвитку нейтрофільного лейкоцитозу з ядерним зрушенням формули ліворуч, а введення пілокарпіну, навпаки, супроводиться розвитком лейкопенії. Вплив бактеріального подразника, який сам по собі викликає лейкоцитоз, на фоні попередньої дії адреналіну й атропіну призводить до розвитку лейкопенії, а на фоні дії пілокарпіну не змінює характеру післямікробної лейкоцитарної реакції.

На підставі цих даних можна сказати, що збудження симпатичного відділу нервової системи, а також пригнічення парасимпатичного викликає розвиток лейкоцитозу. Ядерне зрушення, яке при цьому спостерігається, свідчить про абсолютний характер такої лейкоцитарної реакції. Збудження парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, навпаки, призводить до зменшення кількості лейкоцитів у крові. Введення вегетативних отрут викликає функціональні зміни у вегетативному відділі нервової системи, при цьому, очевидно, змінюється «функціональна лабільність» відцентрових нервів системи крові, і на такому фоні мікроби не здійснюють своєї звичайної дії. Це ще раз підкреслює, що в розвитку будь-якої реакції, яка спостерігається у відповідь на дію «надмірного» подразника, в тому числі і лейкоцитарної, велике значення має функціональний стан вегетативного відділу нервової системи.

Висновки

1. Введення у кров собакам суспензії *B. Coli* супроводиться розвитком нейтрофільного лейкоцитозу з ядерним зрушенням формули ліворуч.
2. Введення вегетативних отрут веде до зміни як кількості лейкоцитів, так і лейкоцитарної формули. Адреналін і атропін викликають виразний нейтрофільний лейкоцитоз з регенеративним зрушенням у лейкоцитарній формулі. Наші дослідження показали також, що від введення пілокарпіну виникає лейкопенія без істотних змін у лейкоцитарній формулі.
3. Введення в організм тварин суспензії *B. Coli* на фоні попередньої дії в першій серії дослідів — адреналіну, в другій — атропіну і в третій — пілокарпіну приводить до розвитку якісно іншого типу лейкоцитарної реакції, відмінної від звичайної дії мікробів у інтактних тварин:
 - а) введення мікробів на фоні попередньої дії адреналіну й атропіну, замість лейкоцитозу, викликає розвиток лейкопенії без змін у лейкоцитарній формулі;
 - б) при попередньому введенні пілокарпіну характер лейкоцитарної реакції залишається без змін.
4. Проведені досліді показують, що в розвитку лейкоцитарних реакцій на дію бактеріального агента та в характері цих реакцій істотне значення має функціональний стан вегетативного відділу нервової системи.

ЛІТЕРАТУРА

- Воронов А. и Скородумов Т., К фармакологии лейкоцитоза. Русск. физиол. журн. им. И. М. Сеченова, т. IX, в. 3—4, 1926, с. 351.
- Голодец Г. Г. и Пучков Н. В., О влиянии продуктов нервного раздражения на фагоцитоз. Бюлл. exper. биол. и мед., т. VII, в. 5, 1939, 1443.
- Глухенький Т. Т. и Попов В. В., К фармакологии лейкоцитоза. Русск. физиол. журн. им. И. М. Сеченова, т. IX, в. 3—4, 1926, с. 317.
- Губергриц А. Я., Вегетативная регуляция белой крови, 1941.
- Куватов Г. Г., Изучение изменения морфологии крови у собак при исключении центральных автономных иннерваций. Сов. невропатология, психиатрия и психогигиена, т. II, в. 6, 1933, с. 98.
- Мытник П. Я., Роль нервного компонента в развитии заболеваний крови, Архив биол. наук, т. 45, в. 1, 1937, с. 133.

Стройков
сов на лейкоцитар
Behr C. H.
Systems, Ztschr. K

Сталінський ме
Д

Значение функц нервной системы

В опытах н
дение собакам
фильного лейко
животного вегет
лейкоцитов, так

По нашим
дается развити
тивным сдвигом
зывает лейкопе
муле.

Введение в
воздействия в
в третьей — п
па лейкоцитарн
ным животным

а) введенн
адреналина и а
нии без измене

б) предва
обычной лейко

Приведенн
тарных реакци
характере суш
вегетативного

Significance of the Nervous

In experim
the functional s
opment of the le
ministration of
development of
cytic formula.
leucopenia wit

Стройков Ю. Н., Влияние веществ, блокирующих передачу нервных импульсов на лейкоцитарную реакцию, автореф. дисс., 1952.

Behr C. H., Die Adrenalinleukocytose als Funktionsprobe des leukopoëtischen Systems, Ztschr. Klin. Med., 136, 1939, S. 219.

Сталінський медичний інститут,
Донбас

Надійшла до редакції
30.VII 1956 р.

Значение функционального состояния вегетативного отдела нервной системы в развитии лейкоцитарных реакций организма

Н. И. Круглая

Резюме

В опытах на 15 животных нами установлено, что внутривенное введение собакам взвеси *B. Coli* сопровождается развитием у них нейтрофильного лейкоцитоза с ядерным сдвигом влево. Введение в организм животного вегетативных ядов приводит к изменению как количества лейкоцитов, так и лейкоцитарной формулы.

По нашим данным, при введении адреналина и атропина наблюдается развитие выраженного нейтрофильного лейкоцитоза с регенеративным сдвигом в лейкоцитарной формуле. Введение пилокарпина вызывает лейкопению без существенных изменений в лейкоцитарной формуле.

Введение в организм животных *B. Coli* на фоне предварительного воздействия в первой серии опытов адреналина, во второй — атропина и в третьей — пилокарпина приводит к развитию качественно иного типа лейкоцитарной реакции, чем при обычном введении *B. Coli* intactным животным:

а) введение взвеси микробов на фоне предварительной инъекции адреналина и атропина вместо лейкоцитоза вызывает развитие лейкопении без изменения формулы крови.

б) предварительное введение пилокарпина не меняет характера обычной лейкоцитарной реакции на введение микробов.

Приведенные исследования показывают, что в развитии лейкоцитарных реакций организма на действие бактериального агента и в их характере существенное значение имеет функциональное состояние вегетативного отдела нервной системы.

Significance of the Functional State of the Vegetative Division of the Nervous System in the Development of the Leucocytic Reactions of the Organism

N. I. Kruglaya

Summary

In experiments on 15 animals the author studied the significance of the functional state of the vegetative division of the nervous system in the development of the leucocytic reactions of the organism. It was established that the administration of *B. coli* suspension, adrenaline and atropine induces in the animals development of neutrophilic leucocytosis with regenerative change in the leucocytic formula. Administration of pilocarpine leads to the development of leucopenia without changes in the formula.

The introduction of *B. coli* culture on a background of preliminary action of adrenaline and atropine gives rise to leucopenia instead of leucocytosis. A preliminary administration of pylocarpine fails to change the nature of the leucocytic reaction to introduction of microbes.

Thus, in the development of leucocytic reactions of the organism to the action of a bacterial agent, an essential part is played by the functional state of the vegetative division of the nervous system.

Киснева на

Раніше п
мувати м'язо
при чергуван
зміна швидко
від роботи од
шими дослідж
з перервами,
до вихідного
рехід до ме
відновних про
мої інтенсивн
відновлення п

Така змі
яснити це яви
вої працездат
тання, чому п
на м'яз, який
безпечують п

Для гли
дані про кис
різної інтенс

В літера
час роботи з
лідзе).

Наші по
насичення ар
Було показан
ності (типи А
насичення ар
шого не супр

Даних пр
робіт різної

Для розв'
у першій вивч
на — оптимальн

Вивчення
інтенсивності пр
такою схемою:
(15 хв. були не
вали кисневе на