

Висновки

З наведених експериментів можна зробити такі висновки:

1. Регуляція внутріочного тиску—процес складний, і в підтриманні його на стабільному рівні беруть участь як іннерваційні утворення самого ока, так і вищі відділи центральної нервової системи.
2. Позбавлення ока одного з нервів не завжди спричинює виражені зміни тону, який підтримується, очевидно, за рахунок нервів, що залишилися. Проте тиск в такому оці нестійкий, і ця недосконалість регуляції, що не розкривається в звичайних умовах, може бути показана при пред'явленні до такого ока додаткових вимог.
3. Найбільш серйозні порушення внутріочного тиску настають при ушкодженні трійчастого нерва, що зв'язано з дистрофічними процесами в оці, які при цьому розвиваються. У кроликів ці зміни сталі й закономірні, у кішок же спостерігаються з меншою сталістю.
4. Підвищення внутріочного тиску при ушкодженні трійчастого нерва у кроликів здійснюється в силу еферентних властивостей трійчастого нерва з виділенням при цьому медіатора гістаміну.
5. Зміни внутріочного тиску під час епілептичного припадку, що є відбиттям найсильнішого збудження центральної нервової системи з наступним гальмуванням її, свідчать про значення порушень вищих відділів центральної нервової системи в патології внутріочного тиску.

ЛІТЕРАТУРА

- Адамяк Е. В., К учению о внутриглазном кровообращении и давлении, Казань, 1867.
- Архангельский П. Ф., Условнорефлекторные колебания внутриглазного давления, Вестник офтальмол., т. 26, 3, 6, 1947.
- Дымшиц Я. А. и Вайнштейн Е. Н., Некоторые клинические данные к вопросу о влиянии коры головного мозга на внутриглазное давление при глаукоме, Вестник офтальмол., 31, 2, 1952.
- Десятникова А. Б. и Усов Н. И. Экспериментальные данные о нервно-рефлекторной регуляции внутриглазного давления, Офтальмол. журнал, 3, 1953.
- Зайко М. М. і Минц С. М., Про еферентні властивості трійчастого нерва, Медичний журнал, XXIII, 4, 1953.
- Зайко Н. Н. и Минц С. М., О рефлекторной регуляции внутриглазного давления, Офтальмол. журнал, 2, 1953.
- Кальфа С. Ф., Патогенез первичной глаукомы, Офтальмол. журнал, 2, 1952.
- Шевалев А. Е., Влияние чрезвычайных раздражителей коры больших полушарий головного мозга на внутриглазное давление, Офтальмол. журнал, 2, 1952.
- Фрадкин М. Я., Глаукома, Медгиз, 1950.

Одеський медичний інститут,
кафедра патологічної фізіології.

Экспериментальные данные о рефлекторной регуляции тонуса глаза

Н. Н. Зайко и С. М. Минц

Резюме

Проблема регуляции внутриглазного давления представляет значительный теоретический и практический интерес. Установлено, что тонус глаза, как и любая функция организма, регулируется нервной системой.

Данное исследование посвящено дальнейшему изучению механизма нервной регуляции тонуса нормального и больного глаза.

С этой целью в эксперименте изучалось влияние на внутриглазное давление различных раздражителей.

Было установлено, что тонус глаза регулируется нервной системой.

Уже в периферической нервной системе тонус регулируется рефлекторно. При раздражении периферической нервной системы тонус глаза повышается.

Длительное раздражение периферической нервной системы приводит к повышению тонуса глаза.

В дальнейшем тонус регулируется центральной нервной системой.

В эксперименте было установлено, что тонус глаза регулируется центральной нервной системой.

Опыты показали, что тонус глаза регулируется центральной нервной системой.

Проведенные опыты показали, что тонус глаза регулируется центральной нервной системой.

С этой целью выяснялась роль отдельных нервов—тройничного, глазодвигательного и симпатического, обеспечивающих чувствительность, движение, кровообращение и трофику глаза. Внутриглазное давление изучалось при последовательном хирургическом выключении этих нервов.

Было установлено, что наиболее серьезные нарушения со стороны внутриглазного давления наступают при повреждении тройничного нерва, что находится в связи с развивающимися при этом дистрофическими процессами в глазу.

Уже в первые минуты после травмы тройничного нерва наступает резкая гипертония глаза, сменяющаяся в последующие дни падением тонуса ниже исходного уровня. Повышение внутриглазного давления при раздражении тройничного нерва наступает и после выключения эфферентной иннервации глаза. Лишь предварительное введение под конъюнктиву антигистаминного препарата димедрола предотвращает повышение тонуса глаза при травме тройничного нерва. Этот факт подтверждает эфферентные свойства тройничного нерва и вскрывает холинэргическую природу этого явления.

Длительные наблюдения над животными с перерезанием глазодвигательного нерва или десимпатизацией показали, что лишение глаза одного из нервов еще не приводит к выраженным изменениям тонуса. Однако давление такого глаза неустойчиво, и это несовершенство регуляции выявляется, если глаз попадает в необычные условия, например, при действии фармакологических веществ—фурамона и адреналина.

В дальнейшем изучалась роль высших отделов нервной системы в регуляции тонуса глаза. В качестве экспериментальной модели был использован эпилептический судорожный припадок. В момент сильного возбуждения нервной системы во время припадка тонус глаза резко повышался. В состоянии послеприпадного торможения давление падало ниже исходного уровня. Повышение внутриглазного давления во время эпилептического припадка наступало и у животных, обездвиженных при помощи кураре, а также при одновременном падении общего кровяного давления.

Опыты проводились на кроликах и кошках. Внутриглазное давление исследовалось методом эластотонметрии, а в части опытов производилась запись давления при помощи зеркального манометра.

Проведенные исследования показали, что в сложном процессе регуляции внутриглазного давления принимают участие как иннервационные образования самого глаза, так и высшие отделы центральной нервной системы.

Зміна реакції організму на переливання крові після попереднього введення новокаїну

Г. С. Яковська

Переливання крові змінює функціональну діяльність усього організму. Зміна відбувається в процесах обміну: білковому (Медведева, Багдасаров, Леонтьев), жировому (Федоров, Стоцик), вуглеводному (Федоров, Шавінер, Глозман), водному (Гуревич і Баясна, Зарицький), вітамінному (Кашевська і Жигалов). Змінюються імунобіологічні властивості організму, діяльність окремих органів і систем.

Уся ця складна реакція організму відбувається рефлекторним шляхом. Зміна функціональної активності центральної нервової системи приводить до зміни характеру реакції організму.

Наші попередні дослідження показали, що реакція організму на переливання сумісної крові залежить від якості перелитої крові, віку реципієнта та від функціонального стану центральної нервової системи. Для визначення залежності характеру посттрансфузійної реакції від стану центральної нервової системи досліди були проведені на несплячих і сплячих кроликах. У тварин, що знаходяться у стані сну (уретановий сон тривалістю 12—15 год.), переливання крові викликає менш виражену реакцію, ніж у кроликів, що знаходяться в нормальному стані.

Метою нашої роботи є з'ясування особливостей реакції організму на переливання сумісної крові, яке провадилося після попереднього виключення внутрісудинної рецепції. Новокаїн, як відомо, поряд з безпосереднім впливом на центральну нервову систему (досліди Каверіної), пригнічує периферичні чуттєві нервові закінчення. Функціональна активність центральної нервової системи підтримується певною сумою імпульсів, які надходять до неї як від екстеро-, так і від інтерорецепторів. Виключення тих чи інших рецепторів, в нормі постійно подразнюваних, мусить впливати на функціональний стан центрів.

В цьому відношенні особливо переконливі дослідження В. С. Галкіна з виключенням дистантних рецепторів. Виключення всіх трьох дистантних рецепторів (нюхового, зорового і слухового) приводило до того, що собака впадав у міцний тривалий сон.

Ці дослідження дозволили І. П. Павлову висунути положення про те, що існують сон «активний» і сон «пасивний». Останній настає внаслідок зменшення, обмеження збуджувальних імпульсів, що падають на вищі відділи головного мозку (не тільки на великі півкулі, але й на близько розташовану підкорку).

Принцип виключення рецепторних полів і ослаблення потоку імпульсів до центральної нервової системи покладений в основу лікувального методу новокаїнових блокад, запропонованого проф. О. В. Вишневським і теоретично обґрунтованого В. М. Черніговським та його співробітниками.

Питання про вплив переливання крові на організм кролика в крові зникали гіпертонічного шурів знижували копенія. Загальми, запалення стовбнячної інт

Підсумовують, що внутрішню щодо патогенних

У виникненні сліди Гордієнко участь внутрішньої рецепції мусить нізму. Це поле дослідження.

Методика. Діагностичними проб здатність до збір індекс (Оі), конго в організмі, як-от: стивостей сироват

Вказані проц реакції усього орг вони рефлекторні процесів є показн про зниження реа

Виключення внутрішнього вве 0,05 г на 1 кг ва крові, потім після 3—5 діб.

Досліджен Передусім

під впливом од 5 кроликах виз 20 хв. після йог

Зміни показни

№ кролика	
34	
99	
797	
III	
Л	
В середньому	

Питання про вплив на організм виключення внутрісудинної рецепції впливаннями розчину новокаїну вивчали Конрадї, Бухтіяров, Тилевич, Зальцман та ін. Вони встановили, що після введення собакам, кішкам і кроликам в кров новокаїну у тварин з усіх артерій великого кола кровообігу зникали пресорні реакції на кров'яний тиск у відповідь на введення гіпертонічного розчину хлористого натрію. Газообмін «новокаїнізованих» щурів знижувався в середньому на 40—50%; у кроликів помічалася лейкопенія. Загальна новокаїнізація попереджувала розвиток електротравми, запалення від опіку і люїзитного набряку, перешкоджала розвиткові стовбнячної інтоксикації і гетеротрансфузійного шоку.

Підсумовуючи описані дослідження, Бухтіяров прийшов до висновку, що внутрісудинне введення новокаїну змінює реактивність організму щодо патогенних подразників.

У виникненні посттрансфузійної реакції організму, як показали дослідї Гордієнка, Зальцмана, Павленка, Комендантової та ін., беруть участь внутрісудинні нервові закінчення. Виключення внутрісудинної рецепції мусить впливати на характер посттрансфузійної реакції організму. Це положення з'явилося основою для проведення нами даного дослідження.

Методика. Для оцінки змін, що відбуваються в організмі, ми користувались фізіологічними пробами, які відбивають імунологічні процеси в організмі та його здатність до вбирання фарб. Ми визначали комплементарний титр (КТ), опсонічний індекс (Оі), конгорот-індекс (CRI). Кожна з проб відбивала перебіг певних процесів в організмі, як-от: вбирання із судинного русла введеної фарби, зміну опсонічних властивостей сироватки крові та її комплементарного титру.

Вказані процеси, відбуваючись у цілісному організмі, залежать від особливостей реакції усього організму і в певній мірі відбивають саме ці особливості. Здійснюються вони рефлекторним шляхом, через центральну нервову систему. Підсилення цих процесів є показником підвищення реактивності організму, їх послаблення свідчить про зниження реактивності організму.

Виключення рецепції провадилось за допомогою повільного (протягом 3—4 хв.) внутрішнього введення 2%-ного розчину новокаїну за методом Бухтіярова в дозі 0,05 г на 1 кг ваги тварини. Проби визначали до введення новокаїну і переливання крові, потім після введення новокаїну і переливання крові через 24 год. та через 3—5 діб.

Дослідження проведене на 37 кроликах.

Передусім нас цікавило питання про зміни реактивності організму під впливом одного лише внутрішнього введення розчину новокаїну. На 5 кроликах визначали проби до введення розчину новокаїну і через 15—20 хв. після його введення, тобто в період виразної дії новокаїну (табл. 1).

Таблиця 1

Зміни показників проб через 20 хв. після внутрішнього введення 2%-ного розчину новокаїну

№ кролика	Перед введенням новокаїну			Через 20 хв. після введення новокаїну		
	CRI	КТ	Оі	CRI	КТ	Оі
34	53	0,05	0,9	71	—	0,6
99	50	0,05	1,1	73	0,05	1,1
797	57	0,03	0,8	—	0,1	0,7
III	58	0,01	1,0	64	0,05	0,6
Л	60	0,03	0,7	72	0,05	0,6
В середньому	55	0,05	0,8	70	0,05	0,6

Результати дослідження показали, що внутрішнє введення новокаїну спричиняє такі зрушення в показниках проб, які свідчать про ослаблення досліджуваних нами процесів в організмі. Першоджерело цих змін слід шукати в тому, що під впливом новокаїну, як зазначає В. М. Черніговський, «змінюються умови сприйняття подразнень з рецепторних полів, тобто змінюються якості нервових центрів, що визначають в кінцевому підсумку всю рефлекторну реакцію в цілому».

Оскільки через 15—20 хв. після введення новокаїну настає певна зміна реактивності організму, очевидно, викликана виключенням внутрішньої рецепції, ми вирішили провадити переливання крові саме в цей час.

Кров переливали в кількості 6,5 мл на 1 кг ваги (великі дози) і 1,6 мл на 1 кг ваги (малі дози).

Великі дози крові було перелито 16 кроликам, з них 12 тваринам переливання було проведено після введення розчину новокаїну, а 4 кролики були контрольними (табл. 2).

Таблиця 2
Зміни показників проб після переливання великих доз крові
(6,5 мл на 1 кг ваги)

Умови дослід- ду	№ кро- лика	До переливання крові і введення новокаїну			Після переливання крові					
					через 24 год.			на третю добу		
		CRI	КТ	Oi	CRI	КТ	Oi	CRI	КТ	Oi
Введено новокаїн	815	55	0,08	1,2	60	0,05	1,1	62	0,08	1,2
	89	53	0,05	0,8	55	0,08	0,8	72	0,08	0,8
	394	—	0,05	0,8	—	0,08	0,6	—	0,05	0,7
	49	53	0,05	—	77	0,08	—	64	0,05	—
	85	59	0,03	0,7	88	0,1	0,6	69	0,05	0,6
	160	55	0,08	—	68	0,1	—	45	0,1	—
	358	54	0,03	0,6	60	—	0,6	42	—	0,7
	1070	52	0,03	0,7	51	0,08	0,6	51	0,05	0,8
	1156	61	0,05	0,8	66	0,05	0,6	72	0,03	0,7
	1164	65	0,03	0,9	58	0,1	0,7	63	0,08	0,8
	1127	50	0,08	0,9	54	0,08	0,8	39	0,08	0,8
	1100	70	0,05	0,7	83	0,05	0,7	64	0,03	0,7
В середньому		57	0,05	0,81	65	0,07	0,71	58	0,06	0,78
Контроль		51	0,03	0,78	58	0,05	0,66	68	0,05	0,65
		64	0,08	1,0	70	0,05	0,8	69	0,03	0,8
		48	0,05	0,9	71	0,10	0,78	75	0,08	0,73
		73	0,05	1,1	74	0,08	0,88	—	0,08	0,88
В середньому		59	0,05	0,94	66	0,07	0,73	71	0,07	0,76

Табл. 2 показує, що через 24 год. після переливання 6,5 мл крові на 1 кг ваги «новокаїнізованому» кролику спостерігається деяке зниження показників, що свідчить про ослаблення реактивності організму.

Через три доби у цих самих кроликів було відзначено майже повне відновлення показників до вихідних величин.

Переливання контрольним кроликам таких самих кількостей крові без попереднього введення новокаїну спричиняє значне ослаблення досліджуваних процесів в організмі.

Як пока-
6—7 днів.

Отже, у
переливання
тривале осла-

Нами
ваги) пере-
нього пригні-
реакція здійс-
ревірити реа-
ключення по-

Ця серія
трьох контро-
лих кількост-
24 год. до ос-
приблизно д-
що вказує н-

3м

Умови дослід- ду	№ кролика	Д
Введено новокаїн	1325	53
	1333	6
	36	7
	25	5
В серед- ньому	22	5
Контроль	29	7
	34	6
	13	5

В конт-
вана стиму-
крові вияви-
була найбіль-

Початк
нізованим»
вокаїну. Д
дослідів. Ш
проб внутр
показники

Як бач-
чину новок-
хоч більші-
доби показ-

Отже,

Як показали наші дослідження, ці зміни зберігаються протягом 6—7 днів.

Отже, у «новокаїнізованих» кроликів у порівнянні з контрольними переливання великих кількостей крові викликає менш виражене і менш тривале ослаблення реактивності організму.

Нами в свій час було встановлено, що малі дози (1,6 мл на 1 кг ваги) перелитої крові стимулюють організм тварини без фази попереднього пригнічення. Виходячи з припущення про те, що ця стимулююча реакція здійснюється рефлекторним шляхом, ми вважали необхідним перевірити реакцію організму на переливання малої дози в умовах виключення початкової ланки рефлексу — рецептора.

Ця серія дослідів була проведена на шести «новокаїнізованих» і трьох контрольних кроликах. Як бачимо з табл. 3, переливання таких малих кількостей крові «новокаїнізованим» кроликам призводить через 24 год. до ослаблення реактивності організму. Через три доби показники приблизно дорівнюють вихідним, а через п'ять діб вони їх перевершують, що вказує на деяке підвищення реактивності організму.

Таблиця 3

Зміни показників проб після переливання малих доз крові
(1,6 мл на 1 кг ваги)

Умови дослід- ду	№ кролика	До переливання крові			Після переливання крові через								
					24 год.			3 доби			5 діб		
		CRI	KT	Oi	CRI	KT	Oi	CRI	KT	Oi	CRI	KT	Oi
Введено новокаїн	1325	55	0,08	1,0	39	0,08	0,9	53	0,08	1,0	46	0,05	0,9
	1333	64	0,08	0,6	80	0,08	0,8	62	0,03	0,8	60	0,03	0,7
	36	70	0,03	1,4	82	0,05	1,2	50	0,05	1,3	55	0,05	1,5
	25	50	0,05	0,9	50	0,05	1,0	54	0,05	1,0	60	0,05	0,9
	22	57	0,05	—	63	0,08	—	61	0,05	—	36	0,05	—
В серед- ньому		58	0,05	0,8	60	0,1	0,8	44	0,08	0,9	50	0,03	1,0
Контроль	29	77	0,08	0,6	64	0,05	0,8	64	0,05	0,8	51	0,05	0,8
	34	65	0,05	0,8	69	0,05	1,0	60	0,05	—	60	0,05	1,2
	13	50	0,08	1,0	42	0,08	1,2			1,1	42	0,03	1,1

В контролі був одержаний звичайний ефект, а саме: була зафіксована стимулююча дія на організм. Стимулюючий ефект переливання крові виявився вже через 24 год. після переливання, його інтенсивність була найбільшою через три доби.

Початкове зниження показників після переливання крові «новокаїнізованим» тваринам могло бути зумовлене лише одним введенням новокаїну. Для перевірки цього припущення ми поставили ще одну серію дослідів. Шести кроликам після попереднього визначення показників проб внутрішньо ввели розчин новокаїну; після того знову визначили показники через 24 год. і через три доби (табл. 4).

Як бачимо з таблиці, через добу після внутрішнього введення розчину новокаїну в усіх кроликів помітних зрушень виявити не вдалося, хоч більшість показників все ж трохи перевищувала вихідні. Через три доби показники приблизно відповідали вихідним.

Отже, досліді показують, що характерні зміни, які ми спостері-

Таблиця 4

Зміна показників проб після введення кроликам 2%-ного розчину новокаїну

№ кролика	Перед введенням новокаїну			Після введення новокаїну через					
				24 год.			3 доби		
	CRI	T	Oi	CRI	KT	Oi	CRI	KT	Oi
99	52	0,05	0,7	62	0,08	0,6	73	0,08	0,6
323	51	0,03	—	56	0,08	—	40	0,05	—
152	66	0,05	0,9	50	0,08	0,7	53	0,08	0,8
0945	52	0,08	0,9	58	0,05	0,9	49	0,08	0,9
1157	70	0,08	0,8	40	0,08	0,6	51	0,08	0,8
1185	52	0,08	0,6	57	0,05	0,8	50	0,05	0,8

таємо у «новокаїнізованих» кроликів після переливання крові, зумовлені зниженням функції відповідного судинного аналізатора.

На основі наших даних можна сказати, що переливання крові контрольним кроликам в кількості 6,5 мл на 1 кг ваги спричиняє значне зниження реактивності організму, яке виявляється через 24 год. і триває 5—7 днів. Переливання ж крові в кількості 1,6 мл на 1 кг ваги підвищує реактивність організму, що можна відзначити вже через 24 год. У «новокаїнізованих» тварин переливання таких доз крові викликає приблизно однакову за інтенсивністю реакцію організму.

Отже, посттрансфузійна реакція відбувається рефлекторним шляхом.

Виключення судинних рецепторних апаратів, як бачимо з нашого дослідження, спричиняє зміну звичайної посттрансфузійної реакції.

Узагальнення результатів досліджень дає підставу зробити такі висновки:

1. Внутрішнє введення 2%-ного розчину новокаїну в кількості 0,05 г на 1 кг ваги приводить до ослаблення досліджуваних нами процесів.

2. Переливання крові, яке було проведене після внутрішнього введення новокаїну, викликає менш виразну реакцію організму, ніж переливання крові кроликам, що знаходяться в нормальному стані.

ЛІТЕРАТУРА

- Бухтияров А. Г., Об общем новокаиновом действии. Механизм патолог. реакций, вып. 16—20, 1950.
- Бухтияров А. Г. и Зальцман Г. Л., Влияние общего новокаинового действия на развитие гетеротрансфузионного шока, там же.
- Галкин В. О., О наркозе, изд. ВММА, 1944.
- Гордиенко А. Н., О рефлекторном механизме шока, Бюлл. exper. биол. и мед., т. XII, 1—2, 1941.
- Гордиенко А. Н., Роль каротидного синуса в развитии шоковых состояний, Краснодар, 1948.
- Зальцман Г. А., О нервном механизме гетеротрансфузионного шока. Диссертация, 1949.
- Павленко С. М. и Комендантова А. Л., Механизм гетеротрансфузионного шока, Врачебное дело, 4, 1947.
- Павлов И. П., Полное собрание трудов, тт. I, II, III, IV, Изд-во АН СССР, 1948.
- Федоров И. И., Патологические основы переливания крови, Госмедиздат, Киев, 1951.
- Черниговский В. Н., Опыт анализа некоторых патологических процессов в свете учения И. П. Павлова о наркозе, Хирургия, № 5, 1952.

Український центральний інститут ортопедії і травматології, Київ.

Изменение после

Задачей на низма на перел тельного выкли введения кроли веса животного одной группе и чета 1,6 мл на группе кролико твора новокаи

Показатели тарный титр, о

Опыты пок тов влечет за Нами установл каина в количе ности организм зателей.

Переливан 1 кг веса вызь торое обнаруж же крови в ко низма, что мож

Переливан новокаина, при ливание крови

Изменение реакции организма на переливание крови после предварительного введения новокаина

А. С. Янковская

Резюме

Задачей нашей работы было выяснить особенности реакции организма на переливание совместимой крови, проведенное после предварительного выключения внутрисосудистой рецепции путем внутривенного введения кроликам 2%-ного раствора новокаина в дозе 0,05 г на 1 кг веса животного. После введения новокаина кроликам переливали кровь: одной группе из расчета 6,5 мл на 1 кг веса, а другой группе — из расчета 1,6 мл на 1 кг веса. Часть животных служила контролем: этой группе кроликов переливали кровь без предварительного введения раствора новокаина.

Показателями реактивности организма были избраны комплементарный титр, опсонический индекс и конгорот-индекс.

Опыты показали, что выключение сосудистых рецепторных аппаратов влечет за собой изменение обычной посттрансфузионной реакции. Нами установлено, что внутривенное введение 2%-ного раствора новокаина в количестве 0,05 г на 1 кг веса приводит к ослаблению реактивности организма и соответствующему изменению исследуемых показателей.

Переливание крови контрольным кроликам в количестве 6,5 мл на 1 кг веса вызывает значительное снижение реактивности организма, которое обнаруживается через 24 часа и длится 5—7 дней. Переливание же крови в количестве 1,6 мл на 1 кг веса повышает реактивность организма, что можно обнаружить уже через 24 часа.

Переливание крови, сделанное после предварительного введения новокаина, приводит к менее выраженной реакции организма, чем переливание крови животным, находящимся в нормальном состоянии.

Таблица 4
ну новокаинуу через
3 доби

КТ	Оі
0,08	0,6
0,05	—
0,08	0,8
0,08	0,9
0,08	0,8
0,05	0,8

рові, зумов-

я крові кон-
няє значне
год. і триває
аги підвищує
год. У «ново-
є приблизноним шляхом.
о з нашого
реакції.

робити такі

в кількості
х нами про-венного вве-
у, ніж пере-
ані.патолог. реак-
каинового дей-

спер. биол. и

вых состояний,

о шока. Дис-

отрансфузион-

АН СССР, 1948.

ови, Госмедиз-

ких процессов