ротливих полімерах можна розглядати як системи, що імітують певною мірою взаємодію процесів мікро- і макроперенесення речовини. По суті, в автоперфузійних моделях на «штучних м'язах» відбувається трансформація руху порівняно невеликих кількостей активних середовищ, що проникають крізь мембранну поверхню полімерних структур, у спрямований рух великих мас рідини.

В статті [1, *д*], а спочатку в матеріалах заявки 1960 р. [1, *б*] відзначалась перспективність розробки таких нових скоротливих матеріалів, які були б чутливі до незначної різниці в показниках pH артеріальної та венозної крові або взагалі — до різниці в хімічному складі однієї і другої крові. Синтез подібних надчутливих полімерних «м'язів» при достатній їх ефективності наблизив би час створення протеза серця, здатного працювати на хімічній енергії артеріальної і венозної крові.

Імовірно, на більше наближення до принципу роботи серця можна сподіватись у майбутньому, якщо буде виявлена можливість електричної стимуляції механо-хімічних полімерів.

Незалежно від того, чи будуть знайдені способи надійної електричної стимуляції «штучних м'язів», моделювання нагнітальної функції на основі скоротливих синтетичних полімерних структур у вигляді автоколивальних і автоперфузійних схем може сприяти правильному розумінню процесів переміщення флюїдів у біологічних об'єктах, наприклад, руху протоплазми в клітині або моторики і перистальтики внутрішніх органів тварин. На цьому шляху не виключено і моделювання зворотного біологічного руху — руху об'єкта в нерухомому зовнішньому середовищі.

Література

1. Бєляков Р. В. — Опис винаходу до авторського посвідчення № 156754 (за заявкою № 685901/31 від 26.X 1960) (*а*); Опис винаходу до авторського посвідчення № 192363 (за заявкою № 691609/31—16 від 31.XII—1960) (*б*); Фізіол. журн. АН УРСР, 1962, 2, 272 (*в*); Биофизика, 1963, 6, 741 (*г*); Укр. біохім. журн., 1964, 2, 283 (*д*).
2. Katchalcky A. — Experientia, 1949, 5, 319.
3. Kuhn W. — Experientia, 1949, 5, 318.
4. Kuhn W., Hargitay B., Katchalsky A., Eisenberg H.— Nature, 1950, 165, 514.
5. Kuhn W., Ramel A., Walters D. H., Ebner C., Kuhn H. J. — Fortschr. Hochpolym. — Forsch., 1960, 1, 540.
6. Mori M.— Kobunshi (High Polym. Japan), 1964, 13, 4, 301.

Надійшла до редакції
20.XI 1966 р.

Про роль юкстагломерулярного апарата (ЮГА) нирок в регуляції еритропоезу

В. Л. Скуратов, М. М. Новиков

Кафедра патологічної фізіології Свердловського медичного інституту

В раніше проведених дослідженнях нашої лабораторії, згідно з теорією О. О. Богомольця [1] і даними Я. Г. Ужанського [6], було встановлено, що введення тваринам продуктів розпаду зрілих еритроцитів (еритролізат) викликає стимуляцію еритропоезу; введення ж продуктів розпаду молодих еритроцитів — ретикулоцитів (ретикулолізат) призводить до пригнічення еритропоезу [3].

На думку ряду авторів [11, 12], нирки беруть участь у механізмі вироблення еритропоетинів. Є повідомлення, які вказують, що провідну роль в цьому відіграє ЮГА нирки [4, 5, 9, 10, 13].

Морфологічно ЮГА нирки, розташований в ділянці судинного полюса клубочка, складається з «епітеліоїдних» гранульованих клітин Goormaghtigh і клітин macula densa. Зернистість гранульованих клітин є показником функціональної активності ЮГА.

Ураховуючи сказане вище, ми вважали за потрібне дослідити вплив еритролізатів і ретикулолізатів на участь ЮГА в регуляції еритропоезу.

Методика досліджень

Досліди були поставлені на кроликах і білих щурах. Еритролізат одержували шляхом гемолізу відмитих зрілих еритроцитів у дистильованій воді з наступним триразовим їх заморожуванням і відтаванням. Ретикулолізат одержували таким же способом з використанням ретикулоцитів.

Лізати вводили різним способом: внутрівенно, підшкірно, внутріочеревинно. На протязі експерименту досліджували вміст у периферичній крові гемоглобіну, еритроцитів, ретикулоцитів і визначали загальну масу крові за допомогою фарби Т18-24. В ряді дослідів у тварин гострим способом вимірювали артеріальний тиск. Визначали адренергічні гіпертензивні властивості еритролізату як на нефректомованих щурах, так і на ізольованому серці жаби. В частині дослідів в еритролізаті руйнували ангіотензиназу: знижували pH еритролізату до 2,9, інкубували в термостаті при 37° протягом 30 *хв*, потім відновлювали pH до вихідного рівня.

Наприкінці досліду тварин вбивали і брали нирки для гістологічного дослідження. Органи фіксували в ценкер-формолі, заливали в парафін, зрізи зафарбовували за модифікованою методикою Bowie для виявлення гранул ЮГА та підрахування індексу, який вказує на кількість гранульованих клітин в 100 клубочках [8].

В ряді дослідів досліджували активність реніну в нирках прямим методом: визначали артеріальний тиск у нефректомованого щура після введення йому гомогенату, який містить 1 *мг* сирої тканини досліджуваної нирки.

Результати досліджень

Хронічне введення еритролізату. Результати дослідів з введенням кроликам інтраперитонеально еритролізату в кількості 7 *мл*, що відповідає 10 *мл* цільної крові, наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Зміна індексу ЮГА, еритропоезу та артеріального тиску через добу після чотириденного введення еритролізату

Показники	До введення			Після введення			
	M	±*m*	*n*	*M*	±*m*	*n*	*p*
Індекс Юга	42	3	9	96	8	11	<0,001
Артеріальний тиск . . .	105	4	5	127	8	5	<0,05
Еритропоез							
Еритроцити (тис.) . . .	4900	200	15	5550	50	15	<0,01
Гемоглобін (*г* %) . . .	11,8	0,2	15	13,3	0,3	15	<0,001
Ретикулоцити (%) . . .	2,5	0,2	15	5,0	0,3	15	<0,001

Як видно, після введення еритролізату відзначається виражене підвищення індексу ЮГА з одночасним посиленням еритропоезу. Спостережувані зміни еритропоезу свідчать про справжню поліцитемію, і гематологічні показники збільшувались не тільки в одиниці об'єму, а й абсолютно (за даними загальної маси крові). У контрольної групи кроликів, яким вводили внутріочеревинно плазму крові, зміни гематологічних показників і індексу ЮГА не спостерігались.

Введення еритролізату в гострому досліді. Для з'ясування швидкості реакції стан ЮГА вивчали також через 30 *хв* після введення еритролізату. Еритролізат вводили внутрівенно одноразово в дозі 7 *мл* кроликам і 1 *мл* — щурам (табл. 2).

Таблиця 2

Зміни індексу ЮГА, артеріального тиску і активності реніну в нирках через 30 *хв* після одноразового введення еритролізату

Показники	До введення			Після введення			
	M	±*m*	*n*	*M*	±*m*	*n*	*p*
Індекс Юга							
Кролики	42	3	9	83	6	5	<0,001
Щури	27	3	8	52	2	3	<0,001
Артеріальний тиск							
Кролики	105	4	5	125	6	3	<0,02
Щури	80	6	4	110	5	4	<0,001
Активність реніну (*мм* рт. ст.)	23	2	4	12	0	3	<0,01

Як видно з табл. 2, уже через 30 *хв* після введення еритролізату відзначається виражене підвищення індексу ЮГА, спостережуване як у кроликів, так і у щурів.

Ураховуючи уявлення, що склалось про фізіологічну роль ЮГА у виробленні реніну [7], а також існуючу, на думку ряду дослідників, кореляцію між індексом ЮГА і активністю реніну в нирках [2], ми одночасно з вивченням еритропоезу досліджували зміни гемодинаміки разом з вмістом реніну в нирках.

Виявилось, що артеріальний тиск у експериментальних тварин підвищується уже протягом 5 *хв* після введення еритролізату і втримується на протязі всього досліду — 30 *хв* — (див. табл. 2). Підвищеним артеріальний тиск залишався і наступного дня, після чотириденного введення еритролізату (див. табл. 1).

Поряд з підвищенням артеріального тиску (на 20 *мм* рт. ст.) і збільшенням індексу ЮГА (на 100%) спостерігалося зниження активності реніну в нирках на 50% — (див. табл. 2).

Цікаво відзначити, що в тих дослідах, коли гомогенат досліджуваних тварин перед тим інкубували в холодильнику при температурі мінус 5° С протягом трьох годин і більше, активність реніну в ньому різко збільшувалась, перевищуючи нормальний рівень на 100%, а вихідний — на 150%, що відповідало збільшеному на цю ж величину індексу ЮГА.

Для того, щоб виключити можливість самостійної гіпертензивної дії еритролізатів, крім впливу ЮГА, ми дослідили дію лізату на артеріальний тиск нефректомованих щурів. У цих дослідах артеріальний тиск не підвищувався. Досліди з визначенням адренергічних властивостей еритролізату на ізольованому серці жаби також дали негативні результати.

З цього випливало, що підвищення тиску під впливом еритролізату здійснюється через нирку.

Введення еритролізату з попередньо зруйнованою ангіотензиназою. Виходячи з того, що в еритроцитах міститься ангіотензиназа, можна було припустити, що зміни кров'яного тиску і стану ЮГА при введенні еритролізату залежать від дії ангіотензинази.

З метою з'ясувати це питання ми в спеціальній серії дослідів вивчали вплив еритролізату з попередньо зруйнованою в ній ангіотензиназою. Оброблений таким чином еритролізат втрачав свої еритропоетичні і гіпертензивні властивості: в результаті чотириденного введення лізату змін у концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів і ретикулоцитів у периферичній крові не спостерігалось; артеріальний тиск і індекс ЮГА як при тривалому, так і при одноразовому введенні лізату також не змінювались.

Вплив ретикулолізату. Одержані дані наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Зміни індексу ЮГА, артеріального тиску і еритропоезу при введенні кроликам ретикулолізату

Показники	До введення			Після введення			
	M	±*m*	*n*	*M*	±*m*	*n*	*p*
Індекс Юга	42	3	9	21	6	5	<0,01
Артеріальний тиск . . .	105	4	5	105	4	5	—
Еритропоез							
Еритроцити (тис.)	4900	200	15	4000	100	15	<0,001
Гемоглобін (г%) . . .	11,8	0,2	15	11,0	0,2	15	0,01
Ретикулоцити (‰) . .	2,5	0,2	15	1,8	0,2	15	0,02

Як видно, ретикулолізат викликає паралельне зменшення індексу ЮГА і пригнічення еритропоезу (останній вивчали також за даними загальної маси крові і еритробластограми). Виходячи з того, що артеріальний тиск при цьому не змінювався, припущення про зв'язок функціонального стану ЮГА з еритропоезом ставало ще більш обгрунтованим.

Слід додати, що й одноразове введення ретикулолізату вело до зниження індексу ЮГА (на 11%) і не змінювало артеріального тиску.

Обговорення одержаних даних

Еритролізати і ретикулолізати впливають на еритропоез тварини по-різному. При введенні еритролізату спостерігається виразна стимуляція еритропоезу, при введенні ретикулолізату — його пригнічення. В тому ж напрямку змінюється і індекс ЮГА: еритролізат веде до збільшення індексу, ретикулолізат — до його зниження. Отже, відзначається паралелізм між зміною еритропоезу і станом ЮГА.

Еритролізат і ретикулолізат відрізняються не тільки своїм впливом на еритропоез і ЮГА, а й їх дією на артеріальний тиск. Тимчасом як введення еритролізату веде до стійкого підвищення артеріального тиску, ретикулолізат не змінює його.

Паралельно з підвищенням артеріального тиску і збільшенням індексу ЮГА еритролізат викликає зниження вмісту реніну в нирках, якщо їх беруть на дослідження безпосередньо після загибелі тварини. Це означає, що корелятивний зв'язок між величиною індексу ЮГА і вмістом реніну в нирках відсутній. Якщо ж визначення реніну проводять не зразу, а після нетривалої інкубації гомогенату нирки в холодильнику, то кількість реніну збільшується, досягаючи відповідного рівня індексу ЮГА. Напрошується висновок, що гранульовані «епітеліоїдні» клітини містять не тільки ренін, а й його попередник. Не