

AUTOMATED ANALYSIS OF HEMODYNAMICS PARAMETERS

A procedure of complete investigation of individual's hemodynamics is described. An automatic method to decipher physiological curves is proposed, that provides considerable decrease of random errors' influence on data processing. A set of algorithms is elaborated to compute a great number of hemodynamics parameters.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журба Н. М., Лебедева А. А. Алгоритмы и программы (инф. бюлл.), 1980, 6, с. 15.
2. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека, т. 3. М., 1986.
3. Ялоян Г. В. Изв. АН АрмССР, серия ТН, 1987, 1, с. 24.
4. Ялоян Г. В. В кн.: Физиологическая кибернетика. М., 1981, с. 302.

УДК 616.831—005.1:611.15.

С. А. МИРЗОЯН, Э. С. СЕКОЯН, К. О. АВАНЕСЯН

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КАПИЛЛЯРНОЙ СЕТИ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА И СОДЕРЖАНИЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ НУКЛЕОТИДОВ В МОЗГОВОЙ ТКАНИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПУТРЕСЦИНА

Установлено, что в условиях дефицита мозгового кровотока путресцин способен оказывать действие на капиллярную сеть коры головного мозга, что выражается в увеличении диаметра функционирующих и в уменьшении количества нефункционирующих капилляров.

Исследуемый эндогенный полиамин увеличивает содержание цАМФ и цГМФ в мозговой ткани.

Проведенные за последние годы исследования углубили и расширили представление о роли ди- и полиаминов в деятельности ЦНС и метаболизме мозговой ткани [7, 9, 10].

Полученные данные относительно способности ди- и полиаминов понижать сопротивление мозговых сосудов [1] послужили основой для дальнейших исследований по выявлению изменений морфофункционального состояния капиллярной сети коры головного мозга и уровней циклических нуклеотидов под влиянием путресцина.

Материал и методы

Изучение морфофункционального состояния капиллярной системы коры головного мозга проводилось на 20 кошках с использованием кальций аденозинтрифосфатного метода выявления внутриорганного микроциркуляторного русла [4]. Для исследования брались кусочки мозга идентичных участков через черепное окно, открытое в теменной области как на стороне перевязки, так и на контралатеральной половине.

Эксперименты по определению уровней циклических нуклеотидов проводились на 27 белых половозрелых беспородных крысах-самцах.

массой 180—200 г. Пробы готовили следующим образом: животным делали цервикальную дислокацию, извлекали полушария мозга и мозжечок, затем гомогенизировали в стеклянном гомогенизаторе Портера с добавлением 1 мл 1N HCl/100 мл спирта в разведении 1:3; после гомогенизирования добавляли 0,5 М ЭДТА из расчета 1% от общего объема; полученный гомогенат центрифугировали 10 мин при 2500 об/мин, затем отбирали надосадочную жидкость, в которой определяли количество циклических нуклеотидов при помощи радиоиммунологических наборов фирмы «Amersham» (Англия). Калькуляцию результатов производили на компьютере «Apple-2+» с помощью стандартных RIA-программ.

В экспериментах использовался путресцин фирмы Sigma chemicals. Полученный материал подвергнут статистической обработке с оценкой достоверности по критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

При изучении морфофункционального состояния капиллярной системы коры головного мозга у кошек обнаружено, что под влиянием интраперитонеального введения путресцина в дозе 50 мг/кг отмечаются лишь незначительные сдвиги в микроциркуляторном русле. Средний диаметр функционирующих капилляров увеличивается на 4,7% (от $7,38 \pm 0,65$ до $7,73 \pm 0,59$ мкм), между тем как количество резко суженных капилляров (РСК) в пересчете на 100 полей зрения уменьшается на 26% (от $13,1 \pm 0,6$ до $9,7 \pm 0,7$). Обращает на себя особое внимание то обстоятельство, что путресцин оказывает разнонаправленное действие на микрососуды различного диаметра: число сосудов диаметром 2—3 мкм уменьшается на 20,4%, в то время как число сосудов диаметром 3—4 мкм увеличивается на 14,1%, 4—5 мкм—на 70%, а диаметром больше 5 мкм—на 28,6%.

Принимая во внимание, что остановка кровотока в отдельных магистральных артериях мозга, как и в отдельных участках его, приводит к изменению таких параметров, как средний диаметр капилляров, количество нефункционирующих капилляров и г. д., что и создает предпосылки для развития коллатерального кровообращения [2], изучение состояния капиллярной сети коры головного мозга в различных гемодинамических условиях и под влиянием исследуемого соединения приобретает важное значение.

Через 24 ч. после односторонней перевязки общей сонной артерии средний диаметр капилляров на стороне окклюзии увеличивается на 20,7%, с уменьшением количества РСК на 11,5%. Особый интерес представляет то обстоятельство, что расширение капилляров происходит и на контралатеральной стороне, составляя 4%, с выраженным уменьшением числа РСК.

Как показали дальнейшие эксперименты, путресцин, введенный интраперитонеально в дозе 50 мг/кг, в условиях односторонней перевязки общей сонной артерии вызывает выраженный вазодилататорный эффект с уменьшением числа нефункционирующих капилляров. Так, со-

поставление полученных данных показало, что расширение капилляров через 24 часа после перевязки превосходит контрольный уровень в ишемизированной области на 27,37% (от $7,38 \pm 0,65$ до $9,4 \pm 0,17$ мкм). Число нефункционирующих капилляров, уменьшенное после введения

Таблица 1

Средний диаметр капилляров и количество нефункционирующих капилляров в коре головного мозга кошек

Показатели	Средний диаметр капил. (в мкм)		Колич. РСК в пересчете на 100 полей зрения	
Условия опыта	сторона пе- ревязки	контралат. сторона	сторона пе- ревязки	контралат. сторона
Контроль	$7,38 \pm 0,65$		$13,1 \pm 0,6$	
Путресцин	$7,73 \pm 0,59^*$		$9,7 \pm 0,7^*$	
Перевязка 24ч.	$8,91 \pm 0,5$	$7,68 \pm 0,3$	$11,6 \pm 0,4$	$12,4 \pm 0,37$
Путресцин	$9,4 \pm 0,17^*$	$8,13 \pm 0,02^*$	$7,1 \pm 0,1^*$	$8,01 \pm 0,6^*$

Примечание. В данных со звездочкой $P < 0,05$.

путресцина на 26%, продолжает уменьшаться и становится равным через 24 часа на стороне перевязки $7,1 \pm 0,1$ и $8,01 \pm 0,6$ на контралатеральной стороне. Как видно из приведенных данных, более выраженные эффекты путресцина на морфофункциональное состояние коры головного мозга выявляются в условиях дефицита мозгового кровотока.

Таким образом, полученные результаты дают основание предположить, что одним из возможных механизмов, определяющих способность путресцина стимулировать церебральное кровообращение, может быть его влияние на процессы микроциркуляции в корковых структурах головного мозга.

С целью анализа вазодилататорного действия путресцина на мозговые сосуды было исследовано его влияние на изменение уровней циклических нуклеотидов в мозговой ткани.

Как известно, при ишемии мозга происходит повышение уровня цАМФ [8], обусловленное понижением активности фосфодиэстеразы [3]. Между тем накопление цАМФ вызывает расслабление гладкой мускулатуры сосудов [4]. Одновременно в литературе имеются данные [6] относительно способности цГМФ вызывать расслабление изолированных сегментов коронарных артерий.

В опытах по изучению изменений уровней циклических нуклеотидов установлено, что цАМФ после внутрибрюшинной инъекции путресцина крысам в дозе 50 мг/кг увеличивается через 3 часа на 60%. Причем изменение цАМФ происходит двухфазно: в начале, в течение 30 минут, наблюдается некоторое снижение, а затем резкое повышение уровня (табл. 2).

Интересны данные относительно цГМФ, который также возрастает при введении путресцина на 75,4%, но в отличие от цАМФ в первые 30 минут его уровень практически не изменяется.

Полученные в указанной серии экспериментов данные свидетельствуют о возможном влиянии путресцина на изменение уровней цик-

Т а б л и ц а 2.

Содержание циклических нуклеотидов в головном мозге крыс под влиянием путресцина (пикомоль/мл)

Показатели	Контроль	30 мин	3 часа
цАМФ	$7,11 \pm 0,75$	$5,46 \pm 0,76^*$	$11,38 \pm 2,66^*$
цГМФ	$20,87 \pm 3,10$	$20,94 \pm 3,67^*$	$36,62 \pm 5,43^*$

Примечание. В данных со звездочкой $P < 0,01$.

лических нуклеотидов. В частности, вазоактивность путресцина в отношении мозговых сосудов может быть обусловлена его способностью повышать уровень цАМФ.

Кафедра фармакологии
Ереванского медицинского
института

Поступила 5/XI 1987 г.

Ս. Հ. ՄԻՐԶՅԱՆ, Է. Ս. ՏԵԿՈՅԱՆ, Կ. Հ. ԱՎԱՆԻՍՅԱՆ

ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ԿԵՂԵՎԻ ՄԱՋԱՆՈՒԹԱՅԻՆ ՑԱՆՑԻ ՄՈՐՖՈՖՈՆԿՈՆԵԿՏԻՆԱԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ՑԻՎԼԻԿ ՆՈՒՎԼԵՆՈՏԻՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԻ ԱՎԵԼԱՑՈՒՄԸ ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՈՒՄ ՊՈՒՏՐԵՍԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ

Բացահայտված է, որ պոտրեսցինը գլխուղեղի կեղևի արյան շրջանառության անբավարարության պայմաններում ազդում է գլխուղեղի կեղևի գործող մազանոթների ցանցի վրա մեծացնելով գլխուղեղի կեղևի գործող մազանոթների տրամագիծը և բնականում ոչ գործող մազանոթների քանակը:

Հետազոտված պոլիամինը նպաստում է ց-ԱՄՖ-ի և ցԳՄՖ-ի քանակի ավելացմանը գլխուղեղի հյուսվածքում:

S. H. MIRZOYAN, E. S. SEKOYAN, K. H. AVANISSIAN

THE CHANGES OF MORPHO-FUNCTIONAL STATE OF THE CEREBRAL CORTEX CAPILLARY NET AND CONTENT OF CYCLIC NUCLEOTIDES IN THE CEREBRAL TISSUE UNDER THE INFLUENCE OF PUTRESCINE

It is established that in conditions of the cerebral blood flow deficiency putrescine can have a definite effect on the cerebral cortex capillary net, increasing the diameter of the functioning capillaries and decreasing the quantity of nonfunctioning capillaries.

The investigated endogenous polyamine increases the content of cAMP and cGMP in the cerebral tissue.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аванесян К. О., Мирзоян С. А., Секоян Э. С. Тез. докл. I Всесоюзной конференции «Физиология, патофизиология и фармакология мозгового кровообращения». Ереван, 1984, с. 5.

2. Гакушкина И. В. Коллатеральное кровообращение в мозге. М., 1973.
3. Чиквадзе В. Н., Мелитаури Н. Н. В кн.: Ишемия головного мозга. Тбилиси, 1976, с. 37.
4. Чилингарян А. Н. Ж. Экспер. и клин. мед. АН Арм ССР, 1977, 5, с. 19.
5. Федоров Н. А. Биологическое и клиническое значение циклических нуклеотидов. М., 1979.
6. Gruetter C. A., Gruetter D. Y., Lyon J. E., Kadowitz P. J. and Ignarro L. J. The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 1981, 219, 1, 181.
7. Nisticò G., Ientile R., Rottrott D., Di Giorgio R. M. Biochemical Pharmacology, 1980, 29, 954.
8. Nowak T. S., Fried R. L., Lust W. D. The Journal Neurochemistry, 1985, 44, 487.
9. Roy M. W., Meyer K., Tai H-H, Olson I. W. The Journal of Cerebral Circulation, 1986, 3, 635.
10. Seiler N. The Journal Neurochemistry, 1981, 3, 95.

УДК 615.832.9.032.91:612.821.8

П. А. АЗНАУРЯН

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЗРИТЕЛЬНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ В ДИНАМИКЕ КРАНИОЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ГИПОТЕРМИИ

Изучены изменения вызванной активности и циклов восстановления возбудимости в динамике краниоцеребральной гипотермии. Проведенные исследования свидетельствуют, что сдвиги амплитуды вызванных потенциалов в зрительной коре при первичном холодовом действии не сопровождаются изменениями в релейном ядре гипоталамуса.

В современной литературе широко освещены вопросы, посвященные изучению вызванной активности и ее динамики при действии общего и локального охлаждения [2, 3, 5, 6, 9, 10, 15, 17, 18].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния краниоцеребральной гипотермии на зрительную сенсорную систему посредством регистрации первичных ответов в специфических таламических ядрах, а также в проекционной зоне зрительной коры. Кроме того, использовалась достаточно информативная методика изучения циклов восстановления возбудимости.

Материал и методы

Хронические эксперименты выполнены на 12 кроликах, наркотизированных нембуталом (40 мг/кг внутривенно), с предварительно вживленными электродами, которые вживлялись согласно стереотаксическому атласу Сойера. Иглы из нержавеющей стали погружались в наружное коленчатое тело таламуса, а серебряный шариковый электрод—эпидурально в проекционную зону зрительной коры. Вызванные потенциалы отводились монополярно, в ответ на фотостимуляцию, при этом индифферентный электрод фиксировали на носовых костях черепа. Первичные ответы регистрировали на фоторегистраторе с экрана осциллографа С₁-18. При изучении циклов восстановления возбудимости запуск лучей синхронизировали со вторым стимулом. Использо-