

nin-injected animals. It is concluded that inhibitory action of splenin on the development of hypersensitive immediate species is associated with its histamine-releasing noncytotoxic properties.

Institute of Endocrinology and Metabolism, Kiev

1. Гуцун И. С. Действие простагландина E_1 и папаверина на анафилактическое высвобождение гистамина из тучных клеток // Патол. физиология и эксперим. терапия. — 1977. — № 1. — С. 32—35.
2. Гуцун И. С. Антигистаминные препараты как высвободители гистамина и ингибиторы его высвобождения // Патогенез аллергических процессов в эксперименте и клинике. — М.: Медицина, 1979. — С. 118—131.
3. Гуцун И. С. Использование элементов механизма специфической гипосенсибилизации для поиска новых принципов лечения аллергии // Вопросы этиологии, патогенеза, диагностики и лечения аллергических заболеваний: Сб. науч. тр. — Ташкент, 1980. — С. 29—35.
4. Гуцун И. С., Покровская С. В., Зебреев А. И. Действие спленина на клетки-мишени аллергической реакции. — Иммунология. — 1983. — № 1. — С. 73—75.
5. Захарова А. Ф., Митрохина Н. М., Плотникова Н. Е. Лечение спленином вазомоторного ринита у детей // Сов. медицина. — 1976. — № 7. — С. 108—111.
6. Митрохина Н. М., Захарова А. Ф. Применение спленина при лечении аллергических заболеваний верхних дыхательных путей // Материалы к межобласт. науч.-практ. конф. оториноларингологов и выезд. науч. сессии Моск. НИИ уха, горла и носа. — М.: 1977. — С. 93—95.
7. Митрохина Н. М. Иммунотерапия больных аллергическим ринитом // Актуальные вопросы оториноларингологии. — М., 1981. — С. 47—50.
8. Покровская С. В., Шевченко А. В., Шуцкий И. В. и др. Влияние спленина на иммунологическую реактивность организма // Регуляция иммунного гомеостаза. — Л., 1982. — С. 82.
9. Покровская С. В., Шевченко А. В. Особенности течения анафилактической реакции у животных на фоне введения спленина. Деп. Библиограф. указатель ВИНТИ, 1984, 7, 6/о 308.
10. Чернушенко Е. Ф., Чумак А. А., Исаева Э. Г. и др. Влияние иммуномодулирующих препаратов на гиперчувствительность замедленного и немедленного типа // Актуальные проблемы современной патофизиологии. — Киев: Наук. думка, 1981. — С. 394—396.
11. Чернушенко Е. Ф., Козосова Л. С., Гончарова С. И. и др. Иммунорегулирующее действие спленина // Регуляция иммунного гомеостаза. — Л., 1982. — С. 109—110.
12. Шуцкий И. В., Покровская С. В. Применение спленина в комплексном лечении заболеваний кожи у детей // Информ. листок МЗ УССР. — 1983.

Киев, ин-т эндокринологии
и обмена веществ МЗ УССР

Поступила 19.04.85

В. А. Березовский, Б. С. Сушко

ВЛИЯНИЕ ДИЕТ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ НАСЫЩЕННЫХ И НЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ НА ДИФфуЗИЮ КИСЛОРОДА В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

Известно, что химический состав клеточных мембран может значительно изменяться под влиянием алиментарных факторов или парентерального введения липосом заданного состава [1, 5, 6]. В первую очередь при этом меняется липидный состав мембран, что влияет на их кинетическую вязкость, условия диффузии кислорода. Тем не менее в доступных нам работах отсутствуют сведения о возможной модификации сопротивления тканей потоку кислорода и пределах вариации значений коэффициента диффузии в тканях в различных условиях. Цель настоящей работы — исследовать влияние пищевых рационов на диффузию кислорода в скелетных мышцах белых крыс.

Методика

Работа проведена на 75 белых крысах-самках массой 250—300 г, которые дополнительно получали жиры из расчета 0,2 г на 100 г массы тела в течение 2—3 нед. Исследованы три группы животных (рисунок): К — контрольные животные, содержащиеся

на стандартной диете; С — животные, получавшие добавки насыщенных жирных кислот. Проведены измерения за 2 периода года.

Измерение коэффициентов диффузии кислорода в мышечной ткани проводилось по методу бросковых токов [2, 3, 4, 7] на плече животного. Теоретический коэффициент диффузии O_2 в при-

Среднегрупповые значения коэффициента диффузии кислорода в мышечной ткани в контрольной (1) и опытной (2) сериях животных. К — группа контрольных животных; С — группа животных, получавших добавки гидрированных жиров. Содержание ненасыщенных жирных кислот в пище: К — 0,2%; С — 10%.

индикаторного электрода, используя импульсную систему. Интервал между бросками — 6,0 с; интервал между измерениями точек броскового тока — 0,5 с. Потенциал поляризации — 0,05 В. Диаметр электрода — 0,5 мм. В качестве рабочего раствора использовали 0,2%-й раствор, 2,5 мл суммарно.

Результаты

Проведенные измерения показали, что коэффициент вариации значений диффузии кислорода в мышечной ткани животных с добавлением ненасыщенных жирных кислот составил $(3,9 \pm 0,5)\%$. Это значение практически не отличается от значения коэффициента диффузии в контрольной группе животных. Данные, полученные в результате измерения коэффициента диффузии кислорода в мышечной ткани животных с добавлением ненасыщенных жирных кислот, свидетельствуют о том, что введение ненасыщенных жирных кислот не оказывает существенного влияния на диффузию кислорода в мышечной ткани.

Для решения вопроса о влиянии экзогенного введения липидов на диффузию кислорода в мышечной ткани животных с добавлением ненасыщенных жирных кислот проводили измерения в контрольной группе животных. Это значение практически не отличается от значения коэффициента диффузии в контрольной группе животных. Данные, полученные в результате измерения коэффициента диффузии кислорода в мышечной ткани животных с добавлением ненасыщенных жирных кислот, свидетельствуют о том, что введение ненасыщенных жирных кислот не оказывает существенного влияния на диффузию кислорода в мышечной ткани.

tion of splenin on the development
of its histamine-releasing noncytoto-

аверина на анафилактическое вы-
ол. физиология и эксперим. тера-
ывободители гистамина и ингиби-
ских процессов в эксперименте и

а специфической гипосенсибилиза-
ии // Вопросы этиологии, патогене-
заваний: Сб. науч. тр.—Ташкент,

ствие спленина на клетки-мишени
№ 1.—С. 73—75.

Е. Лечение спленином вазомотор-
7.—С. 108—111.

спленина при лечении аллергических
риалы к межобласт. науч.-практ.
Моск. НИИ уха, горла и носа.—

эргическим ринитом // Актуальные
—50.

В. и др. Влияние спленина на им-
ния иммунного гомеостаза.—Л.,

ечения анафилактической реакции
библиограф. указатель ВИНТИ,

р. Влияние иммуномодулирующих
и немедленного типа // Актуаль-
ев: Наук. думка, 1981.—С. 394—

И. и др. Иммунорегулирующее
стаза.—Л., 1982.—С. 109—110.
спленина в комплексном лечении за-
СР.—1983.

Поступила 19.04.85

Сушко

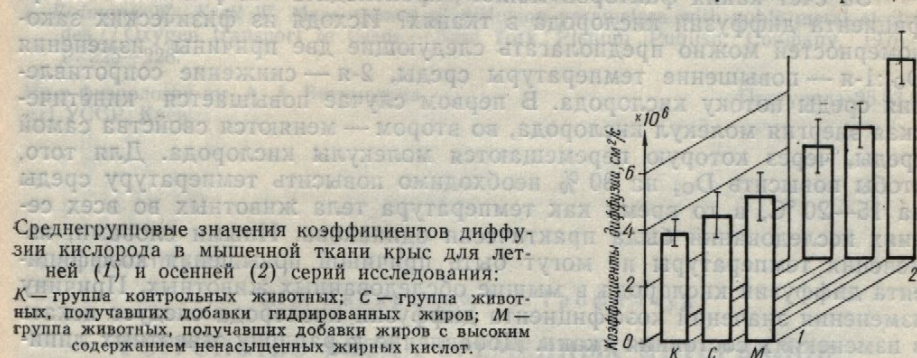
СОДЕРЖАНИЕМ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

чных мембран может зна-
рных факторов или парен-
тава [1, 5, 6]. В первую
в мембран, что влияет на
и кислорода. Тем не менее
ния о возможной модифи-
да и пределах вариации
в различных условиях.
ние пищевых рационов на
белых крыс.

массой 250—300 г, которые до-
сы тела в течение 2—3 нед. Ис-
ольные животные, содержащиеся

на стандартной диете; С — животные, получавшие гидрогенизированные растительные жиры; М — животные, получавшие добавку растительного масла с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот. Проведены две серии опытов — в летний (1) и осенний (2) периоды года.

Измерение коэффициентов диффузии кислорода (D_{O_2}) осуществляли методом бросковых токов [2, 3, 4, 7] на платиновом электроде. Сравнивая темп спада броскового тока кислорода с теоретической зависимостью этого тока от времени, оценивали коэффициенты диффузии O_2 в приэлектродной зоне. Оптимальный режим поляризации



индикаторного электрода, использованный в настоящей работе, следующий: длительность импульса — 6,0 с; интервал между импульсами 60—180 с, период считывания точек броскового тока — 0,2 с. За время одного импульса считывали 30 точек. Потенциал поляризации — 0,625 В. Платиновый индикаторный электрод точечного типа диаметром 75 мкм в стеклянной изоляции располагался в инъекционной игле диаметром 0,5 мм. В качестве вспомогательного использовали хлорсеребряный электрод. Измерения проводили на протяжении 50—60 мин без перемещения электрода в икроножной мышце наркотизированного животного (уретан—2 %-й раствор+хлоролоза — 0,2 %-й раствор, 2,5 мл суммарного раствора на 100 г массы тела).

Результаты и их обсуждение

Проведенные измерения показали, что для контрольных животных коэффициент вариации значений D_{O_2} составляет 130 %. После кормления подопытных животных вариации значений D_{O_2} возросли до 149 и 157 % соответственно для двух опытных групп животных. Среднее значение коэффициента диффузии кислорода для животных контрольной группы составило $(3,9 \pm 0,5) \cdot 10^{-6} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, для животных, получавших добавку насыщенных жиров — $(4,6 \pm 0,8)$, для животных, получивших добавку ненасыщенных жирных кислот — $(5,2 \pm 0,9)$. Число измерений, по которым производилось усреднение составило 100, 83 и 87 соответственно. Данные, полученные в летней серии (1) опытов показали, что добавление к стандартной диете различных жиров сдвигает средние значения коэффициента диффузии кислорода в скелетной мышце, однако эти изменения относительно невелики, что при больших разбросах индивидуальных значений не позволяет говорить о статистически достоверных изменениях.

Для решения вопроса о возможности сдвига значений D_{O_2} при экзогенном введении липидов с различным содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот мы повторно провели аналогичные исследования в осенний период года (2). Полученные результаты показали, что среднее значение коэффициента диффузии кислорода в мышечной ткани контрольных животных составило $(4,0 \pm 1,0) \cdot 10^{-6} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$. Это значение практически идентично с тем, которое было получено в летней серии экспериментов — 3,9. Для животных, получавших добавки полностью насыщенных растительных жиров выявлено некоторое повышение значения коэффициента диффузии — до $(4,7 \pm 0,9) \cdot 10^{-6} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$. Для животных, получавших добавку растительных жиров с большим содержанием ненасыщенных жирных кислот возра-

стание значения коэффициента диффузии было еще более выраженным, составляя в среднем $(7,1 \pm 0,9) \cdot 10^{-6} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$, что составляет 180 % контрольного значения. Различие средних значений коэффициента диффузии кислорода в мышечной ткани между контрольными и получавшими добавки ненасыщенных жирных кислот животными статистически высоко достоверно ($P < 0,02$). Дисперсия значений D_{O_2} в последней группе животных минимальна: коэффициент вариации не превышал 103 %.

За счет каких факторов может происходить возрастание коэффициента диффузии кислорода в тканях? Исходя из физических закономерностей можно предполагать следующие две причины изменения D_{O_2} : 1-я — повышение температуры среды, 2-я — снижение сопротивляемости среды потоку кислорода. В первом случае повышается кинетическая энергия молекул кислорода, во втором — меняются свойства самой среды, через которую перемещаются молекулы кислорода. Для того, чтобы повысить D_{O_2} на 80 % необходимо повысить температуру среды на $15-20^\circ\text{C}$, в то время как температура тела животных во всех сериях исследований была практически одинакова. Иными словами, изменения температуры не могут быть причиной повышения коэффициента диффузии кислорода в мышце обследованных животных. Причину изменения значений коэффициента диффузии кислорода следует искать в изменениях состояния ткани. Добавление к рациону животных липидов с различным содержанием насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, которые способны встраиваться в структуру плазматических и других мембран клеток, может быть одной из причин изменения сопротивления тканей потоку кислорода.

Следует отметить, что перемещение молекул кислорода в живых тканях и клетках может осуществляться не только диффузионно, но и гидродинамически, с потоками межклеточной жидкости и цитоплазмы. Отсюда понятие «коэффициент диффузии кислорода» в тканях целесообразно рассматривать как «коэффициент перемещения» кислорода или «коэффициент эффективной диффузии», подразумевая участие в этом процессе нескольких биологических составляющих. Возрастание удельного содержания в тканях ненасыщенных жирных кислот может оказывать влияние не только на структуру биологических мембран, но и на многие биохимические процессы, сопряженные с биологическим окислением, стабилизацией биомембран, освобождением энергии. Не исключено, что повышение проницаемости тканей для кислорода при преобладании в пищевом рационе ненасыщенных жирных кислот — частный случай общего повышения проницаемости тканевых структур для веществ с малой молекулярной массой. Это создает возможность использования такого воздействия на организм для коррекции явлений кислородного голодания и активации доставки кислорода к тканям.

V. A. Berezovsky, B. S. Sushko

INFLUENCE OF DIETS WITH DIFFERENT CONTENT OF SATURATED AND UNSATURATED FATTY ACIDS ON THE OXYGEN DIFFUSION COEFFICIENTS IN MUSCULAR TISSUE

Oxygen diffusion coefficients in skeletal muscles of the laboratory albino rats under urethan-chlorolose anesthesia have been polarographically estimated by the method of automatic formation, recording and analysis of the inrush current on the platinum electrode. It is shown that average-group values of the diffusion coefficients for groups of animals which were given saturated (C) and unsaturated (M) vegetable fats in addition to the basic nutrition ration has increased as compared with the control group of animals (K). The highest (up to 180 % on the average) reliable increase of the diffusion coefficient was observed in the group of animals (M) given unsaturated vegetable fats. Large values of oxygen tension in the tissue corresponded to the large values of O_2 diffusion coefficients. The data obtained permit judging that the effective coefficient of oxygen diffusion in tissues is not a constant but can vary depending on the external actions.

A. A. Bogomoletz Institute, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

1. Бергельсон Л. Д. Роль памяти // Всесоюзный биохимический съезд. — М.: Наука, 1975. — 280 с.
2. Березовский В. А. Напряженность мышечной ткани // Учен. зап. кн.-б. укр. думка, 1975. — 280 с.
3. Делимарский Ю. К., Скобец Е. И. — М.: Наука, 1970. — 220 с.
4. Кольгофф И. М., Лингейн Д. — М.: Наука, 1970. — 220 с.
5. Покровский А. А., Тутельян В. А., Биецши Я. М., Котто Дж. — М.: Мир, 1970. — 220 с.
6. Bietschy J. M., Cotto Jr., On the mechanism of oxygen transport to tissue. — New York: Plenum Press, 1970. — 220 с.
7. Erdmann W., Krell W. Measurement of oxygen transport to tissue. — P. 225—228.

Ин-т физиологии им. А. А. Богомолец АН УССР, Киев

УДК 613.6:612.172.2.08

Н. В. Ма

УСТРОЙСТВО ВВ ФИЗИОЛ ДЛЯ МИКРО-

Один из основных направлений в физиологии — экспериментальное исследование условий эффективной работы ЭЦВМ с целью создания устройств, которые обеспечивают работу ЭЦВМ «Электронной машины» не обеспечивая код и соответствующими...

Создание периферийных устройств для машин — дело трудоемкое, требующее высокой квалификации, до сих пор, возможности их использования в установках и на объектах, такие разработки.

В Институте экспериментальной физиологии (ИЭФ) для автоматизированной реализации на базе двух ЭЦВМ специальный преобразователь взаимодействия ЭЦВМ...

Мы разработали преобразователь, позволяющий вводить физиологический экспериментальный материал в функциональную схему ПЭВМ. Опорной частотой (ГС) является стандартный генератор кварцевый генератор частоты — 12 двучастных растровых режимов по заданной команде — чтение содержания памяти по адресу ПВ B2A2, которая принимает (R10) + (BD) при состоянии ПУ (СИП) не ограничено. Второй байт этой команды — так как ЭЦВМ «Электронная машина», а разряд...

ало еще более выраженным, что составляет 180 % континентов коэффициента диффузии контрольными и получавшими животными статистически выведенный Do_2 в последней группе не превышал 103 %. Скорость возрастания коэффициента диффузии исходя из физических законов две причины изменения Do_2 — снижение сопротивления диффузии, которое повышается кинетически — меняются свойства самой среды. Для того, чтобы повысить температуру среды тела животных во всех случаях. Иными словами, из-за повышенной диффузии животных. Причину изменения коэффициента диффузии кислорода следует искать в рационе животных липидов и ненасыщенных жирных кислот. Структуру плазматических мембран из причин изменения со-

диффузии кислорода в живых организмах только диффузионно, но и в жидкости и цитоплазме. «Диффузия кислорода» в тканях целенаправленного перемещения кислорода, подразумеваемая участие в диффузии. Возрастание диффузии жирных кислот может изменить биологических мембран, но диффузия с биологическим обменом энергии. Не хватает для кислорода при диффузии жирных кислот — диффузия тканевых структур. Это создает возможность для коррекции явлений диффузии кислорода к тканям.

CONTENT ACIDS ON THE USCULAR TISSUE

the laboratory albino rats un-
ally estimated by the method of
current on the platinum elect-
ion coefficients for groups of
(M) vegetable fats in addition
with the control group of ani-
liable increase of the diffusion
ven unsaturated vegetable fats.
to the large values of O_2 dif-
the effective coefficient of oxy-
depending on the external actions.

1. Бергельсон Л. Д. Роль памяти липидов в слабых лиганд-рецепторных взаимодействиях // Всесоюзный биохимический съезд. — М.: Наука, 1985, т. 1. — С. 221—222.
2. Березовский В. А. Напряжение кислорода в тканях животных и человека. — Киев: Наук. думка, 1975. — 280 с.
3. Делимарский Ю. К., Скобец Е. М. Полярография на твердых электродах. — Киев: Техника, 1970. — 220 с.
4. Кольгофф И. М., Лингейн Д. Дж. Полярография. — М.: Гостехиздат, 1948. — 573 с.
5. Покровский А. А., Тутельян В. А. Лизосомы. — М.: Наука, 1976. — 382 с.
6. Bietschy J. M., Cotto Jr., Ontko J. A. Disturbances in lipid and lipoprotein metabolism. — New York: Plenum Publish. Company, 1978. — 303 p.
7. Erdmann W., Krell W. Measurement of diffusion parameters with noble metal electrodes // Oxygen transport to tissue — New York: Plenum Publish. Company, 1976. — P. 225—228.

Ин-т физиологии им. А. А. Богомольца
АН УССР, Киев

Поступила 25.03.86

УДК 613.6:612.172.2.08

Н. В. Макаренко, Г. Е. Трофимчук

УСТРОЙСТВО ВВОДА ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ МИКРО-ЭЦВМ «ЭЛЕКТРОНИКА ДЗ-28»

Один из основных параметров, анализируемый в процессе физиологического эксперимента — длительность временных интервалов. Необходимое условие эффективной обработки данного параметра — прямой ввод его в ЭЦВМ с помощью специальных преобразователей, которые нередко отсутствуют. Широко применяемые в физиологическом эксперименте ЭЦВМ «Электроника ДЗ-28», «Электроника-100И» и другие машины не обеспечены стандартными преобразователями время — код и соответствующими программами ввода информации.

Создание периферийных устройств и программного обеспечения для машин — дело трудоемкое и длительное, но достоинства подобных машин (их доступность, достаточно хорошие технические характеристики, возможность их использования непосредственно в лабораторных установках и на объектах, в том числе и на подвижных) оправдывают такие разработки.

В Институте экспериментальной медицины АМН СССР (Ленинград) для автоматизированной системы управления состоянием мозга, реализованной на базе двух ЭЦВМ «Электроника-100И» был разработан специальный преобразователь время — код и программное обеспечение взаимодействия ЭЦВМ с периферийным устройством [1].

Мы разработали преобразователь время — код (ПВК) и соответствующую программу ввода информации для автоматизированного физиологического эксперимента на базе ЭЦВМ «Электроника ДЗ-28». Функциональная схема ПВК приведена на рис. 1. В качестве генератора опорной частоты (ГОЧ) может быть использован любой подходящий стандартный генератор. Мы применили термостатированный кварцевый генератор частотомера Ф571. Разрядность счетчика преобразователя — 12 двоичных разрядов. Обмен информацией происходит в асинхронном режиме по запросам ПВК. Преобразователь выполняет команду — чтение содержимого запоминающего регистра. Чтение осуществляется по адресу ПВК двухшаговой командой (два байта) INPS B2A2, которая принимает в ОЗУ (S9) байтов с начального адреса (R10) + (BD) при состоянии регистра УПР-B2A2. Время ожидания ответа ПУ (СИП) не ограничено. По окончании приема УПР ← 0, РС + 2. Второй байт этой команды — код адреса периферийного устройства. Так как ЭЦВМ «Электроника ДЗ-28» может ввести одновременно один байт информации, а разрядность выходной информации ПВК — 12, то