

1. Коркушко О. В., Калиновская Е. И., Молотков В. И. Преждевременное старение человека.— Киев: Здоров'я, 1979.— 73 с.
2. Обухова Л. Н. Химические геронпротекторы и проблемы увеличения продолжительности жизни // Успехи химии.— 1975.— 13, вып. 10.— С. 1914—1925.
3. Розанов А. Я., Степанова Л. Н. Пантотенат-секретирующая функция пищеварительной системы в геронтогенезе // Тез. докл. 3-го Всесоюз. съезда геронтологов и гериатров.— Киев: Изд-во АМН УССР, 1976.— 176 с.
4. Степанова Л. Н., Розанов А. Я. Динамика распределения и секреции меченого ^{35}S -тиамина в пищеварительной системе крыс в геронтогенезе // Вопр. мед. химии.— 1980, № 5.— С. 663—668.
5. Фролькис В. В. Старение. Нейрогуморальные механизмы.— Киев: Наук. думка, 1981.— 32 с.
6. Эмануэль Н. М., Обухова Л. Н., Смирнов Л. Д., Бунто Т. В. Эффект увеличения продолжительности жизни в эксперименте при воздействии хлоргидрата 2-этил-6-метил-3-оксипиридина // Докл. АН СССР.— 1976.— 226, № 4.— С. 961—963.
7. Barret S., Hamish N. M., (^{14}C)-pantothenate accumulation by isolated adipocytes from adult of different ages // J. Nutr.— 1980.— N 11.— P. 2297—2301.
8. Deniel H., Binniger E., Piarmann N., Reher G. Untersuchungen über die intestinale hydrolise von FMN, FAD, PALP and PAMP // Ernähr. Umschau.— 1980.— 27, N 9.— P. 283—284.
9. Gross C. J., Handersen L. M. Digestion and absorption of NAD by the small intestine of the rat // J. Nutr.— 1983.— 113, N 2.— P. 412—420.
10. Lazarov J. Resorption of vitamin B₁. XI. Change in the resorption and the phosphorylation of thiamine in rats in relation to age // Exp. Gerontol.— 1977.— 12, N 1/2.— P. 75—79.
11. Matsuda T., Baba A., Iwata H. Possible role of intestinal alkaline phosphatase activity in thiamine transport // Experientia.— 1978.— 34, P. 18—20.
12. Montgomery R. D., Haeney M. R., Ross J. N., Sammons H. G. The ageing gut: A study of intestinal absorption in relation to nutrition in the elderly // Quart. J. Med.— 1978, 47, N 186.— P. 197—211.
13. Morton A. P., Hanson P. I. Transport of leucine by the small intestine of lean and (ob/ob) mice: effects of age // Biochem. Soc. Trans.— 1981.— 9, N 2.— P. 99—174.
14. Neumann C. G., Swendscid M. E., Jacob M. et al. Biochemical evidence of thiamin deficiency in young children // Amer. J. Clin. Nutr.— 1970.— 32, N 1.— P. 99—104.
15. Nicolas J. P., Gueant J. L., Gaucher P. Malabsorption de la vitamin B₁₂ et insuffisance pancreatique exocrine // Gastroenterol. Clin. et biol.— 1983.— 7, N 3.— P. 307—318.
16. Rindi G. Thiamin absorption by small intestine // Acta vitaminol. Enzymol.— 1984.— 6 (1).— P. 47—55.
17. Rindi G., Ventura U. Thiamine intestinal transport // Physiol. Rew.— 1972.— 52, N 4.— P. 821—825.
18. Rose R. C. Transport and metabolism of watersoluble vitamins in intestine // Amer. J. Physiol.— 1981.— 240, N 2.— P. 97—101.

Одес. ун-т им. И. И. Мечникова
М-ва высш. и спец. сред. образования УССР

Поступила 12.06.85

УДК 616.127—005.8

Прочностные свойства стенки левого желудочка млекопитающих

Н. И. Яблчанский, В. Е. Шляховер, А. В. Даниленко

В клинике среди непосредственных причин смерти больных инфарктом миокарда существенная роль принадлежит разрывам сердца, которые, по данным некоторых авторов [6, 9], могут составлять от 12 до 39 % внутрибольничной летальности. В эксперименте постинфарктные разрывы даже в случае моделирования осложненных форм заживления зоны инфаркта практически не наблюдаются [8]. Этот факт может быть обусловлен различными прочностными свойствами стенки левого желудочка млекопитающих, поскольку механизм заживления зоны инфаркта у них принципиально одинаков [7]. Важная практическая значимость экспериментального изучения разрывов сердца при инфаркте миокарда, их тесная связь с прочностными свой-

ствами материала зон по сравнительной прочности животных побудили н

Методика

Опыты поставлены на инта ся к пяти видам млекопита не связанных с заболеванием спустя 24—30 ч после сме

Таблица 1. Характеристика исследуемых животных (М)

Вид млекопитающего	Число наблюдений
Крыса	10
Кролик	3
Кошка	2
Собака	2
Человек	20

ностные свойства стенки лость [5]. За меру прочности напряжение для внутренней стеной сферы [1]:

где p — давление, v и w — в момент разрушения.

Данные обрабатывал

Результаты и их обсу

Результаты измерен лудочка различных шее разрушающее н бораторных животн средним характерн бическому из его о видов млекопитающ симости известному

Таблица 2. Сравнительные данные о прочности левого желудочка млекопитающих

Вид млекопитающего	Разрушающее напряжение, мм рт.ст.
Крыса	4,89 ± 1
Кролик	3,68 ± 1
Кошка	2,90 ± 1

разрывную прочност статистической пр в нем микрострук развития трещин меры сердца, тем ностей, тем, соотве морфометрические определяются гла клеток. В сердце в 10^2 раза, чем в

Физиол. журн., 1987, т

ствами материала зоны инфаркта и отсутствие в литературе сведений по сравнительной прочности сердца человека и экспериментальных животных побудили нас выполнить настоящее исследование.

Методика

Опыты поставлены на интактном сердце 37 представителей животного мира, относящихся к пяти видам млекопитающих, в том числе и человеку, которые погибли от причин, не связанных с заболеванием миокарда (табл. 1). Испытания во всех случаях проводили спустя 24—30 ч после смерти. Животных умерщвляли под эфирным наркозом. Проч-

Таблица 1. Характеристика некоторых физических и физиологических параметров исследуемых животных ($M \pm s$)

Вид млекопитающего	Число наблюдений	Масса левого желудочка, г	Коэффициент вариации (C_v)	Возраст, г	Коэффициент вариации (C_v)
Крыса	10	$0,335 \pm 0,053$	0,16	$0,40 \pm 0,04$	0,10
Кролик	3	$2,42 \pm 0,20$	0,08	0,53	0
Кошка	2	$6,96 \pm 0,72$	0,10	—	—
Собака	2	$94,8 \pm 21,6$	0,22	—	—
Человек	20	$255,0 \pm 59,9$	0,24	$50,1 \pm 5,9$	0,12

ностные свойства стенки левого желудочка изучали нагнетанием жидкости в его полость [5]. За меру прочности стенки желудка принимали тангенциальное разрушающее напряжение для внутреннего слоя, рассчитанное в соответствии с формулой для толсто-стенной сферы [1]:

$$\sigma = p(3v + w)/2w,$$

где p — давление, v и w — объем полости и миокарда левого желудочка соответственно в момент разрушения.

Данные обрабатывали методами математической статистики.

Результаты и их обсуждение

Результаты измерений разрушающего напряжения стенки левого желудочка различных млекопитающих представлены в табл. 2. Наибольшее разрушающее напряжение зарегистрировано в сердце мелких лабораторных животных. Наблюдается линейная зависимость между средним характерным линейным размером сердца, равным корню кубическому из его объема, и разрушающим напряжением для разных видов млекопитающих (рис. 1). Качественное соответствие этой зависимости известному в механике закону, связывающему размеры и

Таблица 2. Сравнительная характеристика разрушающего напряжения стенок левого желудочка миокарда млекопитающих ($M \pm s$)

Вид млекопитающего	Разрушающее напряжение, кг/см ²	Коэффициент вариации (C_v)	Вид млекопитающего	Разрушающее напряжение, кг/см ²	Коэффициент вариации (C_v)
Крыса	$4,89 \pm 1,21$	0,25	Собака	$1,87 \pm 0,42$	0,22
Кролик	$3,68 \pm 0,92$	0,25	Человек	$0,67 \pm 0,21$	0,31
Кошка	$2,90 \pm 0,13$	0,04			

разрывную прочность испытываемых материалов [1], свидетельствуют о статистической природе разрушения миокарда, связанной с наличием в нем микроструктурных неоднородностей, являющихся источниками развития трещин [2] с последующим разрушением. Чем больше размеры сердца, тем больше в стенке желудочка структурных неоднородностей, тем, соответственно, ниже прочность. Проведенные нами ранее морфометрические исследования показали, что видовые размеры сердца определяются главным образом числом, а не размерами мышечных клеток. В сердце человека их больше в 10^3 раза, чем в сердце крысы, в 10^2 раза, чем в сердце кролика и в 10 раз, чем в сердце собаки

[3, 4, 10]. В соответствии с этим в сердце человека значительно больше возможных мест зарождения разрушений, снижающих значение величины σ . Согласно этим же данным размеры кардиомиоцитов человека и других представителей изученной совокупности видов млекопитающих отличаются мало: вариация в пределах от 12 мкм (для крыс) до 15 мкм (для человека).

На рис. 2 воспроизведена (с использованием опубликованных ранее данных [3, 4, 10]) зависимость между разрушающим напряжением

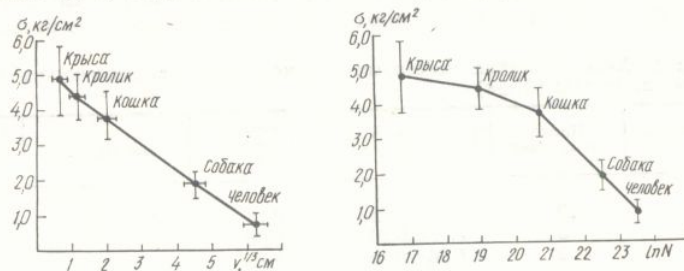


Рис. 1. Зависимость разрушающего напряжения стенки левого желудочка миокарда млекопитающих от размера сердца.

Рис. 2. Зависимость разрушающего напряжения от числа кардиомиоцитов в стенке левого желудочка.

стенки сердца и числом кардиомиоцитов левого желудочка у разных видов млекопитающих. Качественное соответствие этой зависимости, воспроизведенной на рис. 1, подтверждает эту гипотезу.

Зависимость разрушающего напряжения от размера образца в технике называют масштабным эффектом [1]. Одним из его проявлений должно быть снижение коэффициента вариации (C_v) разрушающего напряжения, связанное с увеличением размера исследуемого образца [2]. В нашем случае снижения C_v не отмечалось (табл. 2), что можно объяснить разными законами индивидуальной изменчивости размера сердца у разных видов млекопитающих. Отражением этого явления, в частности, могут служить представленные в табл. 1 значения коэффициента вариации массы сердца и среднего возраста исследованных видов лабораторных животных и человека. Другими словами, на размер коэффициента вариации разрушающего напряжения, кроме масштабного эффекта, оказывают влияние индивидуальные анатомические особенности органа, связанные с возрастом, его массой и другими факторами.

Таким образом, прочностные свойства (по значению тангенциального разрушающего напряжения) миокарда левого желудочка у экспериментальных животных больше, чем у человека. С увеличением среднего размера сердца млекопитающих от вида к виду изменение прочностных свойств миокарда происходит по линейному закону. Понижение прочности стенки желудочка в направлении от мелких лабораторных животных к человеку носит статистический характер и обусловлено увеличением размера сердца за счет возрастания числа кардиомиоцитов. Результаты объясняют также, почему в эксперименте постинфарктные разрывы сердца, как правило, не наблюдаются. Более вероятно осложнение течения моделированного инфаркта миокарда у крупных экспериментальных животных.

STRENGTH PROPERTIES OF THE LEFT VENTRICLE WALL IN MAMMALS

N. I. Yabluchansky, V. E. Shlyakhover, A. V. Danilenko

Experiments have been conducted on the intact heart of 37 representatives of the animal world belonging to five species of mammals including the human heart. They all died of the causes connected with myocardium disease. Strength properties of the left ven-

tricle wall has been studied. It is shown that the tension is shown to decrease with the increase in the size of the heart. This may be regarded as a manifestation of the scaling effect.

Branch of Kiev N. D. Strazhuk of Cardiology, Kharkov

1. Беляев Н. М. Сопро-
2. Разрушение и усталос-
3. Шляховер В. Е., Ябл-
4. Яблuchанский Н. И.,
5. Яблuchанский Н. И.,
6. Carnevali R., Chiesa
7. Fishbein M. C., Macle-
8. Robert A. Kloner M.
9. Steiner I., Pleskot J.

Фил. Киев. ин-та карди-

УДК 612.112.91+617.089.22

Влияние α -токо-

Н. А. Агафонова, Н. В.

Изучение проблем

ло существование

Физиол. журн., 1987,

tricle wall has been studied by loading of its cavity with positive pressure. Destructive tension is shown to decrease with an increase of the heart size. The revealed dependence may be regarded as a manifestation of the scale effect known in engineering.

Branch of Kiev N. D. Strazhesko Institute
of Cardiology, Kharkov

1. Беляев Н. М. Сопротивление материалов.— М.: Машиностроение, 1976.— 856 с.
2. Разрушение и усталость /Под ред. Л. Браутман.— М.: Мир, 1978.— 483 с.
3. Шляховер В. Е., Яблучанский Н. И., Шевченко В. И. Количественная характеристика структурной организации миокарда собаки // Кровообращение.— 1983.— № 2.— С. 3—5.
4. Яблучанский Н. И., Автандилов Г. Г., Пилипенко В. А. и др. Прочность стенки сердца у умерших от инфаркта миокарда // Судеб.-мед. экспертиза.— 1982.— 25.— № 4.— С. 26—28.
5. Яблучанский Н. И., Шевченко В. И., Губенко В. Г. Морфометрия сердца крысы.— Донецк, 1980.— 109 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ 21 авг. 1980, № 3784-80).
6. Carnevali R., Chiesa F., Rossati M., Longoni F. La rottura cardiaca nell'infarto miocardico acuto // Minerva med.— 1981.— 72, N 13.— P. 819—824.
7. Fishbein M. C., Maclean D., Maroco P. R. Experimental myocardial infarction in the rats: qualitative and quantitative changes during pathologic evolution // Amer. J. Pathol.— 1978.— 90, N 1.— P. 57—70.
8. Robert A. Kloner M. D., Judith A. Kloner, R. N., M. S. The effect of early exercise on myocardial infarct scar formation // Amer. Heart J.— 1983.— 106, N 5.— P. 1009—1013.
9. Steiner I., Pleskot J., Rothrockel P. Ruptura srdec pri akutnim infarktu myocardu—rozbior 110 pripadu // Cs. patol.— 1983.— 19, N 4.— P. 201—210.

Фил. Киев. ин-та кардиологии им. акад. Н. Д. Стражеско
М-ва здравоохранения УССР, Харьков

Поступила 05.02.86

УДК 612.112.91+617.089.22

Влияние α -токоферола ацетата на реакцию лизосомального аппарата нейтрофильных лейкоцитов при действии иммобилизационного стресса

Н. А. Агафонова, Н. В. Лунина

Изучение проблемы стресса на молекулярно-клеточном уровне выявило существование целого ряда неспецифических реакций организма, к числу которых относится и усиление перекисного окисления липидов (ПОЛ), происходящее при действии чрезвычайных раздражителей [8].

Установлено усиление интенсивности ПОЛ при иммобилизационном стрессе с повышением уровня липидных перекисей в тканях [1, 10]. Результаты экспериментов показали, что значительная активация ПОЛ сопровождается увеличением в сыворотке крови в 1,5—2 раза активности лизосомальных ферментов класса гидролаз: катепсинов (КФ 3.4), нуклеаз (КФ 3.1), фосфатаз (КФ 3.1), что свидетельствует о повышении проницаемости мембран лизосом [3, 4]. Лизосомальные ферменты за пределами содержащих их органелл могут проявлять различную биологическую активность. На уровне клетки известна роль лизосом в обеспечении адаптивных изменений метаболизма [11]. В целостном организме в результате повышения проницаемости мембран лизосом и поступления большого количества лизосомальных ферментов в циркуляцию, последние могут участвовать в повреждении, а возможно, и в адаптации [8, 9].

Результатами работ, проведенных в нашей лаборатории, доказано, что при действии на организм чрезвычайных раздражителей развивается абсолютный нейтрофильный лейкоцитоз, повышается проницаемость мембран лизосом нейтрофильных лейкоцитов, и их ферменты,