

мечено. На всех эхограммах по изломам можно было выделить интервалы, в основном соответствующие схеме периодизации цикла двигательной деятельности ЖП по Линденбранту и Круглякову [9]: латентный период (ЛП), период опорожнения, или сокращения, (ПО), период наполнения, или расслабления, (ПН) ЖП. Характер кривой эхограммы близок к графикам, отражающим моторику ЖП, зарегистрированную с помощью других методов: баллонокимографии [5], рентгенолещистогграфии [9], динамической билесцинтиграфии [4, 6].

ЛП определяли по времени, прошедшем от приема стандартного завтрака до проявления тенденции стойкого уменьшения размера ЖП ($3,5 \text{ мин} \pm 0,9 \text{ мин}$). Отсюда начинался ПО ($77,4 \text{ мин} \pm 5,1 \text{ мин}$), продолжавшийся до момента достижения ЖП наименьшего размера — остаточная желчь ($3,2 \text{ см}^2 \pm 0,2 \text{ см}^2$). С момента увеличения размера ЖП оценивали ПН по времени достижения пузырем размера, составляющего 50 % разности исходного и наименьшего значений размера — ($70,1 \text{ мин} \pm 6,9 \text{ мин}$). В ЛП и ПО определяли число волн дополнительного наполнения (ВДН) по наличию восходящих участков на эхограмме ($0,5 \pm 0,1$ и $1,6 \text{ волны} \pm 0,2 \text{ волны}$ соответственно), их высоту — по разности размеров ЖП у начала и вершины волны ($0,76 \pm 0,19$ и $0,44 \text{ см}^2 \pm 0,06 \text{ см}^2$ соответственно), а также их долю (%) относительно продолжительности периодов ($75,0 \pm 7,5$ и $13,7 \% \pm 1,6 \%$ соответственно). Продолжительность ЛП и наличие ВДН отражают выраженность моторно-тонической активности сфинктера Одди. Факт необнаружения ЛП свидетельствует о быстром переходе ЖП к сокращению в ответ на пищевой стимул и отражает скорость перестройки нейрогуморальной регуляции ЖВС [5, 7]. У 45,4 % здоровых людей ЛП не обнаруживался.

Темп сокращения (ТС) рассчитывали по отношению уменьшения размера ЖП ко времени этого уменьшения. Общий ТС (ТС_0) определяли за весь ПО ($0,15 \text{ см}^2/\text{мин} \pm 0,02 \text{ см}^2/\text{мин}$). Выделяли максимальный ТС (ТС_m) из ТС в отдельные интервалы времени между замерами ЖП ($0,48 \text{ см}^2/\text{мин} \pm 0,04 \text{ см}^2/\text{мин}$). Он отражает максимальные моторно-эвакуаторные возможности ЖП при наименьшем сопротивлении на пути эвакуации желчи.

Ритм опорожнения ЖП определяет наличие ВДН и горизонтальных участков в ПО (равномерный, неравномерный). Ритм отражает согласованность (синергию) работы ЖП и сфинктерных аппаратов. Эвакуаторную способность ЖП характеризуют коэффициенты эвакуации (КЭ), определяемые как доля (%) уменьшения размера ЖП к 30-, 60-, 90-м минутам и за весь ПО по отношению к его исходному размеру ($\text{КЭ}_{30} = 40,6 \% \pm 3,1 \%$, $\text{КЭ}_{60} = 64,7 \% \pm 2,7 \%$; $\text{КЭ}_{90} = 64,8 \% \pm 2,5 \%$; $\text{КЭ}_{\text{ПО}} = 75,1 \% \pm 1,9 \%$).

В ПН рассчитывали темп наполнения (ТН), характеризующий резервуарную функцию ЖП при сокращении сфинктера Одди и затруднении оттока желчи в кишечник. Вычисляли общий ТН как отношение увеличения размера ЖП за ПН к продолжительности периода ($0,08 \text{ см}^2/\text{мин} \pm 0,01 \text{ см}^2/\text{мин}$) и максимальный ТН в одном из интервалов ПН, характеризующий способность ЖП к максимальному расслаблению (растяжению) при наибольшей проходимости сфинктера Люткенса и максимальном сопротивлении сфинктера Одди ($0,21 \text{ см}^2/\text{мин} \pm 0,02 \text{ см}^2/\text{мин}$). В ПН выделяли волны дополнительного опорожнения (ВДО) по периодическому уменьшению ЖП на фоне общей его тенденции к увеличению. Их число ($1,0 \pm 0,2$), выраженность ($0,89 \text{ см}^2 \pm 0,18 \text{ см}^2$) и их доля в продолжительности ПН ($24,3 \% \pm 2,5 \%$), видимо, отражают моторную активность ЖВС при периодической деятельности органов пищеварения [7].

Исходный размер ЖП натощак также может дать определенное представление о функциональном состоянии ЖВС. Исходное наполнение ЖП в межпищеварительный период зависит, с одной стороны, от моторно-тонической и концентрационной функций ЖП, с другой, — от давления во внепеченочных желчных протоках, зависящего от уровня

холереа и сопротивления в концевом отделе ЖВС — сфинктере Одди, а также от проходимости сфинктера Люткенса. Следовательно, по размеру ЖП натощак ($12,8 \text{ см}^2 \pm 0,4 \text{ см}^2$), в комплексе с другими показателями ДЭХГ, можно судить о функциональном состоянии перечисленных выше отделов ЖВС в межпищеварительный период.

Общая временная структура цикла двигательной деятельности ЖП (ЛП : ПО : ПН = 1,0 : 22,1 : 20,0) дает интегральное представление о работе ЖВС. Например, удлинение ЛП свидетельствует о спазме сфинктера Одди при наличии ВДН в ЛП и ПО и быстром переходе ЖП к наполнению. Большая доля остаточной желчи (в норме $25,3 \% \pm 1,90 \%$ исходного размера) указывает на затруднение ее эвакуации при сочетании повышенного сопротивления сфинктеров и ослаблении моторной функции ЖП (рисунк, б). В каждый период цикла та или иная тенденция в работе того или иного отдела ЖВС имеет свое специфическое проявление, внося изменение в целостный процесс функционирования ЖВС, что и фиксирует ДЭХГ.

Таким образом, исследования, выполненные у здоровых людей с помощью динамической эхохолецистогрaфии, позволяют детально характеризовать работу основных функциональных элементов желчевыводящей системы. Ее использование даст возможность получить новую информацию о желчевыведении в интактном организме в нормальных физиологических, а также патологических условиях при действии на организм различных факторов. В настоящее время — это единственный неинвазивный высокоинформативный способ оценки структуры и функции желчевыводящей системы. С его помощью можно без риска возникновения каких-либо осложнений многократно проводить обследование пациента, осуществлять различные функциональные пробы, выбирать оптимальную тактику лечения и оценивать его эффективность.

О. В. Dynnik

ESTIMATION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE BILIFEROUS SYSTEM BY DYNAMIC ECHOCHOLECISTOGRAPHY

The state of the biliary system (BS) was estimated by the size of gallbladder on a series of its ultrasonic sections in dynamics after cholecystokinetic breakfast. Noninvasiveness, convenience, simplicity, high informativity and absence of the diagnostic ultrasound effect on the organism permit using dynamic echocholecystography (DECG) repeatedly and over a long period of time preventing appearance of any complications. Studies carried out by means of DECG proceeding from the analysis of echocholeystogram plots and quantitative parameters of the motor activity cycle of the bile cyst made it possible to characterize in detail the state of basic functional elements of BS relative to the healthy organism. DECG is promising to be used for an organism with pathology of the digestive system.

R. E. Kavetsky Institute of Oncology Problems,
Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арипов У. А., Вилявин Г. Д., Вишневский В. А. Бескаменный холецистит. — Ташкент : Медицина, 1977. — 192 с.
2. Богер М. М., Мордов С. А. Ультразвуковая диагностика в гастроэнтерологии. — Новосибирск : Наука, СО АН СССР, 1988. — 159 с.
3. Виноградов В. В., Мазаев П. Н., Зима П. И. Диагностика холецистита. — М. : Медицина, 1978. — 199 с.
4. Волнянский В. В., Антохану В. А. Функциональное рентгенрадионуклидное исследование желчного пузыря и желчевыводящих путей. — Кишинев : Штиинца, 1988. — 111 с.
5. Горшкова С. М., Курцин И. Т. Механизмы желчевыделения. — Л. : Наука, 1967. — 287 с.
6. Зубовский Г. А. Лучевая и ультразвуковая диагностика заболеваний печени и желчных путей. — М. : Медицина, 1988. — 239 с.
7. Климов П. К. Механизмы регуляции функции желчеотделительной системы. — Л. : Наука. — 1969. — 159 с.

8. Клиническая ультразвуковая диагностика. — М. : Медицина, 1977. — 272 с.
9. Линденбрaтен Л. Д., Круга в рентгеновском изображении желчного пузыря. — М. : Изд. С. 21—38.
10. Линденбрaтен Л. Д. Рентгенология. — 1980. — 516 с.
11. Поляк Е. З. Рентгенология в условиях нормы и патологической активности гладких мышц. — Киев. — 1970. — С. 149—151.
12. Соколов Л. К., Минюшкин М. : Медицина, 1988. — 239 с.
13. Barnett E., Morley P. Clin. Blackwell Sci. Publ., 1985. — 239 с.
14. Everson G. T., Braverman real-time ultrasonography Gastroenterology. — 1980. — 239 с.
15. Hopman P. M., Brower F. quantification of gallbladder kinetics // Brit. J. Clin. Radiol. — 1978. — 29, 236—239.
16. Gonzarbz A. C., Jonson J. Clin. Radiol. — 1978. — 29, 236—239.
17. Palfaman A., Meire H. bladder kinetics // Brit. J. Clin. Radiol. — 1978. — 29, 236—239.
18. Repacholi M. H. Medical and Engineering Science

Ин-т проблем онкологии им.
АН УССР, Киев

УДК 377.1:547.96+612:071.1

П. Д. Плахтий

Иммунный ответ о антигенного стимула

Положительное влияние на иммунную систему в значительной мере опосредовано с помощью иммунной защиты. Иммунный ответ на антигенный стимул — это сложный процесс, в котором участвуют различные клетки и молекулы. Иммунный ответ на антигенный стимул — это сложный процесс, в котором участвуют различные клетки и молекулы.

Мы изучали влияние антигенов на иммунную систему. Научные исследования в области иммунологической защиты и иммунологической защиты. Цель нашей работы — изучить влияние антигенов на иммунную систему.

Физиол. журн., 1990, т. 36, № 2

8. Клиническая ультразвуковая диагностика. (Руководство для врачей) / Под ред. Н. М. Мухарлямова.— М.: Медицина, 1987.— Т. 1.— 327 с.
9. Линденбратен Л. Д., Кругляков И. О. Деятельность нормального желчного пузыря в рентгеновском изображении // Рентгенфизиология и функциональная патология желчного пузыря.— М.: Изд-во 1-го Моск. мед. ин-та им. М. М. Сеченова.— 1965.— С. 21—38.
10. Линденбратен Л. Д. Рентгенология печени и желчных путей.— М.: Медицина, 1980.— 516 с.
11. Поляк Е. З. Рентгенологические показатели двигательной функции желчного пузыря в условиях нормы и при патологии желудка // Докл. Всесоюз. симп. «Электрическая активность гладких мышц и моторная функция пищеварительного тракта».— Киев.— 1970.— С. 149—151.
12. Соколов Л. К., Минушкин О. Н., Саврасов В. М., Терновой С. К. Клинико-инструментальная диагностика болезней органов гепатопанкреатодуоденальной зоны.— М.: Медицина, 1988.— 239 с.
13. Barnet E., Morley P. Clinical Diagnostic Ultrasound.— Oxford, London, Edinburgh, Blackwell Sci. Publ., 1985.— 617 p.
14. Everson G. T., Braverman Z. D., Johnson M. L., Kern F. Jr. A critical evaluation of real-time ultrasonography for the study of gallbladder volume and contraction // Gastroenterology.— 1980.— 79, N 1.— P. 40—46.
15. Hopman P. M., Brower F. M., Rosenbusch G., et al. A computerized method for rapid quantification of gallbladder volume from real-time sonograms // Radiology.— 1985.— 154, N 1.— P. 236—237.
16. Gonzarbz A. C., Jonson J. A. Ultrasonic examination of the gallbladder: a review // Clin. Radiol.— 1978.— 29, N 2.— P. 171—176.
17. Palframan A., Meire H. B. Real-time Ultrasound. A new method for studying gallbladder kinetics // Brit. J. Radiol.— 1979.— 52, N 622.— P. 801—803.
18. Repacholi M. H. Medical Ultrasound: is there a hazard? // Australasian Physical and Engineering Science in Medicine.— 1983.— 6, N 2.— P. 64—70.

Ин-т проблем онкологии им. Р. Е. Кавецкого
АН УССР, Киев

Материал поступил
в редакцию 10.07.89

УДК 377.1:547.96+612:071.1

П. Д. Плахтий

Иммунный ответ организма крыс в условиях антигенного стимула и физической нагрузки

Положительное влияние на организм двигательной активности в значительной мере опосредуется изменениями механизмов иммунологической защиты. Иммунологические показатели могут служить одним из ранних сигналов ответных реакций организма на чрезмерные физические и психоэмоциональные нагрузки. Использование иммунологических методов в диагностике существенно облегчает обнаружение признаков, характерных для состояния переутомления, позволяет выявлять скрытые очаги инфекции и открывает новые пути изучения предболезней [10, 14, 15, 17]. Иммунологические показатели могут свидетельствовать не только об отрицательных [3, 9, 11, 13, 19, 20], но и о положительных морфофункциональных сдвигах, вызванных физической тренировкой, служить тестом ее эффективности [7, 16, 18].

Мы изучали влияние физической тренировки на белковый состав крови и антителообразование у крыс при введении миоцитарного антигена. Научных сообщений об этом очень мало [4, 6], а о механизмах иммунологической защиты организма в условиях иммунизации миоцитарным антигеном и физической тренировки нет вообще. Между тем такие исследования представляют большой интерес, так как иммунизацию можно рассматривать как упрощенную модель инфекции.

Цель нашей работы — установить характерные особенности активности факторов иммунитета при действии на организм антигенного стимула и физической тренировки.

Методика

Опыты выполнены на 18 беспородных белых крысах-самцах массой 200—250 г. Животные были разделены на три группы по 6 крыс в каждой: 1-я — контрольная; 2-я и 3-я — опытные. Животным опытных групп делали внутривенные (0,5 мл), подкожные и внутримышечные (1 мл) инъекции миоцитарного белкового антигена — вытяжки растворимых саркоплазматических белков скелетных мышц крупного рогатого скота, содержащие 4 % (массовая доля) белка. Иммунизацию крыс осуществляли в четыре цикла. В первом проводили три внутривенные инъекции, а во втором, третьем и четвертом циклах, с целью включения в иммуногенез большого числа иммунокомпетентных клеток, подкожные инъекции чередовали с внутримышечными в разные места тела животного. При этом в каждом цикле инъекции в течение 3 сут чередовали с отдыхом в течение 4 сут. Животных 3-й группы кроме иммунизации белковым антигеном подвергали месячной физической тренировке средней интенсивности в водяном treadmills [5]. Число тренировочных занятий в неделю составляло 4, а тренировочных — 5. Продолжительность нагрузок увеличивали с 10 мин на 1-й неделе тренировок до 30 мин на 5-й. Животных 1-й группы не подвергали иммунизации белковым антигеном и не тренировали. Вместо инъекций миоцитарного антигена им вводили физиологический раствор.

Животных декапитуировали под эфирным наркозом на 3-и сутки после последней тренировки. О состоянии иммунологической реактивности организма животных судили по титру специфических преципитинов и концентрации β - и γ -глобулинов сыворотки крови. Титр преципитирующих миоцитарных антител в сыворотке крови определяли раститровкой антигена в 1 %-ном агаровом геле по методу Оухтерлоны в микромодификации Гусева [2]. Разделение белков сыворотки крови на фракции проводили методом агарового электрофореза [1], расшифровку электрофореграмм — денситометрией с последующей планиметрией.

Результаты обрабатывали статистически с использованием критерия t Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

В сыворотке крови животных контрольной группы антител против растворимых саркоплазматических белков мышц не было, в крови иммунизированных животных они обнаруживались при разведении антигена до 1 : 128 (табл. 1). В сыворотке крови тренированных иммунизированных животных, по сравнению с таковой нетренированных, установлен значительно больший титр преципитирующих антител — 1 : (96,0 $\pm$ 17,93) против 1 : (48,0 $\pm$ 8,97). Минимальный титр преципитинов сыворотки крови нетренированных животных составлял 1 : 32, тренированных — 1 : 64; максимальный титр в крови тренированных крыс был в 2 раза больше (1 : 128), чем у нетренированных (1 : 64). Таким образом, регулярная средняя по интенсивности физическая тренировка иммунизированных миоцитарным антигеном животных усиливает синтез иммунокомпетентными клетками организма преципитирующих антител.

Таблица 1. Показатели титра преципитинов крови крыс, иммунизированных миоцитарным антигеном и подверженных физической тренировке

Группа	Титр преципитинов		
	средний	минимальный	максимальный
Интakтные животные	—	—	—
Иммунизированные животные:			
нетренированные	1 : (48,0 $\pm$ 8,97)	1 : 32	1 : 64
тренированные	1 : (96,0 $\pm$ 17,93)	1 : 64	1 : 128

Примечание. $P < 0,05$

Об активизации функции иммунной системы организма крыс при иммунизации их белковым антигеном, а также о стимулирующем ее

функцию эффекте физич-
ты изменений белков сь
нетренированных иммун
вой контрольных устано
линовых фракций (на 2
более низкое содержание
фракций (на 2,28 % по а

Таблица 2. Относительное содержание белков сыворотки крови крыс, иммунизированных миоцитарным антигеном и подверженных физической тренировке, % всего белка

Группа	Преальбумины	Альбумины
1-я (интактные крысы)	1,54 $\pm$ 0,18	46,8
2-я (нетренированные иммунизированные крысы)	1,20 $\pm$ 0,09 $P > 0,05$	44,5
3-я (тренированные иммунизированные крысы)	2,13 $\pm$ 0,07 $P_1 < 0,02$ $P_2 < 0,001$	41,4 P_1 P_2

Примечание. P_1 — достоверно отличается от 1-й группы; P_2 — то же 2-й и 3-й групп.

Иммунизация крыс физической тренировкой приводит к увеличению содержания α -глобулинов (1,63 %) и γ -глобулинов альбуминов ($P < 0,01$).

Выраженность и характер изменений фракций закономерно зависят от интенсивности тренировки. В крови животных 3-й группы наблюдается уменьшение альбуминовой фракции ($P < 0,02$).

Для протеннограмм животных по сравнению с таковыми контрольной группы более высокое содержание β -глобулинов ($P < 0,02$), содержание γ -глобулинов значительно меньше ($P < 0,02$).

Интересно, что содержание β -глобулиновой фракции в сыворотке крови животных вызывает появление в ней γ -глобулиновой фракции. Это дает основание предполагать, что с тренировкой мышечных клетками иммунизированных животных происходит несколько иначе протекание иммуногенеза нетренированных животных.

Необходимо отметить, что при экспериментальной тренировке

функцию эффе́кте физической тренировки свидетельствуют и результаты изменений белков сыворотки крови (табл. 2). В сыворотке крови нетренированных иммунизированных животных по сравнению с таковой контрольных установлено более высокое содержание β - и γ -глобулиновых фракций (на 2,82 % по β - и на 0,71 % по γ -глобулинам) и более низкое содержание белков альбуминовой и преальбуминовой фракций (на 2,28 % по альбуминовой и на 0,34 % по преальбуминовой).

Таблица 2. Относительное содержание белковых фракций электрофореграмм сыворотки крови крыс, иммунизированных миоцитарным антигеном и подверженных физической тренировке, % всех белков

Группа	Белковая фракция, %					Белковый коэффициент
	Преальбумины	Альбумины	Глобулины			
			α	β	γ	
1-я (интактные крысы)	1,54±0,18	46,81±1,12	17,92±1,17	18,38±0,87	15,35±0,62	0,93±0,05
2-я (нетренированные иммунизированные крысы)	1,20±0,09 P>0,05	44,53±1,06	17,01±0,58 P>0,05	21,20±0,71	16,06±0,41	0,88±0,04
3-я (тренированные иммунизированные крысы)	2,13±0,07 P ₁ <0,02 P ₂ <0,001	41,46±0,71 P ₁ <0,01 P ₂ <0,05	18,54±0,60	20,01±0,38	17,85±0,67 P ₁ <0,02 P ₂ <0,05	0,77±0,02 P ₁ <0,02 P ₂ <0,05

Примечание. P_1 — достоверность различий значений показателей 1-й и 3-й групп; P_2 — то же 2-й и 3-й групп.

Иммунизация крыс миоцитарным антигеном на фоне мышечной тренировки приводит к увеличению в их сыворотке крови преальбуминовой ($P < 0,02$), α -глобулиновой (на 0,66 %), β -глобулиновой (на 1,63 %) и γ -глобулиновой ($P < 0,02$) фракций за счет снижения уровня альбуминов ($P < 0,01$).

Выраженность и направленность изменений отдельных белковых фракций закономерно отражается на альбумино-глобулиновом коэффициенте. В крови животных контрольной группы он близок к единице (0,93), в крови нетренированных иммунизированных крыс — 0,88, в крови 3-й группы животных (тренированных иммунизированных крыс) уменьшение альбумино-глобулинового коэффициента статистически достоверно ($P < 0,02$).

Для протеннограмм сыворотки крови тренированных иммунизированных животных по сравнению с таковыми нетренированных характерно более высокое содержание преальбуминов ($P < 0,001$) и γ -глобулинов ($P < 0,02$), концентрация альбуминов и β -глобулинов у них значительно меньше ($P < 0,05$).

Интересно, что если иммунизация миоцитарным антигеном нетренированных животных приводит к увеличению преимущественно белков β -глобулиновой фракции ($P < 0,05$), то иммунизация тренированных животных вызывает преимущественно увеличение белков γ -глобулиновой фракции. Это дает основание предположить, что в условиях систематических мышечных нагрузок синтез антител иммунокомпетентными клетками иммунизированного миоцитарным антигеном организма проходит несколько иначе, чем в обычных условиях, т. е. в условиях иммунизации нетренированных животных.

Необходимо отметить, что изложенные выше особенности иммуногенеза при экспериментальной иммунизации животных и физической