

1. Аничков С. В., Заводская И. С. Фармакотерапия язвенной болезни. Л., 1965.
2. Гущина Л. А., Кудрявцева Г. В., Макаров С. А., Стрижак И. Г. Лаб. дело, 1984, 4, с. 223.
3. Забродин О. Н. Автореф. докт. дис. Л., 1982.
4. Зарубина И. В., Криворучко Б. И. Укр. биохим. журн., 1982, 54, 4, с. 437.
5. Комаров Ф. И., Заводская И. С., Морева Е. В., Щедрунов В. В., Лисовский В. А. Нейрогенные механизмы гастродуоденальной патологии. М., 1984.
6. Татевосян А. Т. Автореф. докт. дис. Ереван, 1981.
7. Mozsik G., Fiegler M., Nagy L. et al. In: IV Intern. Conf. for Exp. Ulcer. Tokyo, 1980, 46.
8. Spohn M., McColl I. Biochim. Biophys. Acta, 1980, 608, 409.
9. Takagi K., Okabe S., Saziki R. Jap. J. Pharmacol., 1969, 19, 418.

УДК 616—018—097

Г. А. Тоноян, Ю. А. Рапая

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ КРИСТАЛЛИЧНОСТИ И РАЗМЕРОВ КРИСТАЛЛИТОВ КОЛЛАГЕНОВЫХ ВОЛОКОН ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

Предыдущие наши исследования показали, что под действием постоянного магнитного поля (ПМП) происходят определенные сдвиги в структуре коллагеновых волокон сухожилий белых крыс [3—5]. Под действием ПМП изменяется не только ориентация кристаллитов, но и их размер и степень кристалличности. Целью настоящего исследования является изучение изменения степени кристалличности и размеров кристаллитов в коллагеновых волокнах сухожилий белых крыс под воздействием ПМП. Данные исследования могут помочь пониманию механизма происходящих изменений.

Материал и методы

Исследованы коллагеновые волокна сухожилий белых крыс, подвергнутых действию ПМП на головной мозг животного (индукция магнитного поля 0,5 Тл). Облученные в ПМП животные были условно разделены на несколько групп и подгрупп. К I группе отнесены животные, которых подвергали магнитному воздействию в течение одного, II—двух, а III—трех часов. Для исследования релаксационных (восстановительных) процессов в структурах коллагеновых волокон, протекающих после облучения в ПМП, были получены рентгеновские дифракционные картины из сухожилий белых крыс (таблица).

От коллагеновых волокон сухожилий получали дифракционные картины на плоской пленке методом Лауэ (по [1]) с помощью рентгеновской установки УРС-60. Было использовано излучение $\text{CuK}\alpha$.

Результаты и обсуждение

Как показывает расшифровка рентгенограмм, при воздействии ПМП на головной мозг животного происходят изменения не только в ориентации кристаллитов, но и в их размерах и степени кристалличности. Микрофотометрические кривые рентгенограмм показали, что

относительная интенсивность кристаллических областей по сравнению с контролем уменьшается [5].

На рис. 1 показан ход кривых степени кристалличности— K в усл. ед. в зависимости от времени экспозиции воздействия ПМП и забоя животных после облучения для всех серий опытов. Как видно из рисунка, степень кристалличности коллагеновых волокон сухожилий в



Рис. 1. Изменение относительной степени кристалличности в коллагеновых волокнах сухожилий задней конечности белых крыс, подвергнутых воздействию ПМП. I—1—контроль; I—2—сразу после одночасового воздействия ПМП; I—3—3-й, I—4—5-й, I—5—7-й день после облучения. II—1—контроль; II—2—сразу после двухчасового облучения ПМП; II—3—3-й; II—4—5-й; II—5—7-й; II—6—15-й, II—7—30-й день после облучения. III—1—контроль; III—2—сразу после трехчасового облучения ПМП; III—3—3-й; III—4—5-й; III—5—7-й; III—6—15-й и III—7—30-й день после облучения.

зависимости от времени облучения ПМП и срока, прошедшего после облучения, изменяется по-разному. Если при одночасовом воздействии степень кристалличности, переходя через минимум, увеличивается и на 6—7-й день после облучения достигает нормальной величины, то при трехчасовом воздействии релаксационные процессы почти останавливаются. Во всяком случае, в течение 30 дней после облучения в коллагеновых волокнах степень кристалличности в два раза меньше, чем в исходном (контроль) образце.

То, что под воздействием ПМП в коллагеновых волокнах крыс увеличивается степень дезориентации кристаллитов и уменьшается степень кристалличности, можно, по-видимому, объяснить следующим образом. При воздействии ПМП происходит разрыв связей между молекулами коллагеновых белков, связывающих кристаллиты между собой, с одновременным нарушением их конформации, что приводит к изменению длины цепи. Сила сцепления между кристаллитами уменьшается, не препятствуя разворачиванию их относительно друг друга. Релаксационные процессы, протекающие в основном при одночасовом воздействии ПМП, можно объяснить тем, что при прекращении воз-

действия ПМП вновь восстанавливается прежняя конформация молекул увеличивая силу натяжения между кристаллитами.

При трехчасовом облучении животных в ПМП, кроме вышеописанных процессов, по-видимому, происходит и разрыв молекулы коллагенового белка. Рванные молекулы могут превращаться в клубок или свободно располагаться относительно друг друга, что и может привести к увеличению аморфной части образца.

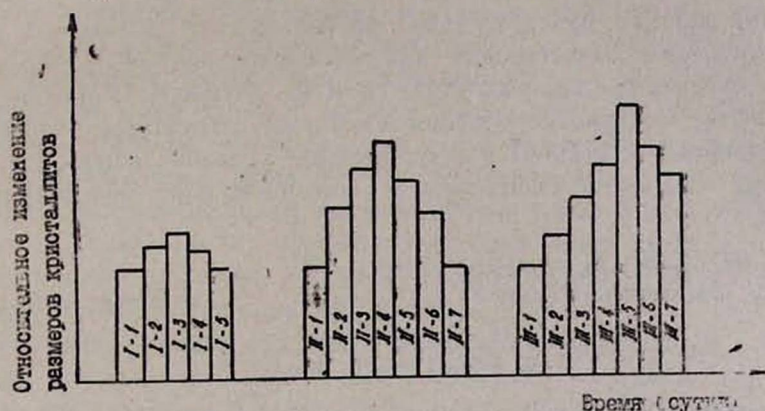


Рис. 2. Относительное изменение размеров кристаллитов в коллагеновых волокнах сухожилий задней конечности белых крыс, подвергнутых воздействию ПМП. I—I—контроль; I—2—сразу после одночасового воздействия ПМП; I—3—3-й, I—4—5-й I—5—7-й день после облучения. II—I—контроль; II—2—сразу после двухчасового облучения ПМП; II—3—3-й; II—4—5-й; II—5—7-й; II—6—15-й; II—7—30-й день после облучения. III—I—контроль; III—2—сразу после трехчасового облучения ПМП; III—3—3-й III—4—5-й; III—5—7-й; III—6—15-й и III—7—30-й день после облучения.

Группа	Подгруппа	Время облучения, час	Время получения дифракционных картин	Колич. животных
Контроль I	I—1	1	сразу после одночасового воздействия	5
	I—2		сразу после одночасового воздействия	5
	I—3		через 3 суток после облучения	5
	I—4		5 суток	5
	I—5		7 суток	5
Контроль II	II—1	2	сразу после двухчасового воздействия	5
	II—2		сразу после двухчасового воздействия	5
	II—3		через 3 суток после облучения	5
	II—4		5 суток	5
	II—5		7 суток	5
Контроль III	II—6	2	15 суток	5
	II—7		30 суток	5
	III—1	3	сразу после трехчасового воздействия	5
	III—2		сразу после трехчасового воздействия	5
	III—3		через 3 суток после облучения	5
	III—4		5 суток	5
	III—5		7 суток	5
	III—6		15 суток	5
	III—7		30 суток	5

Как уже было отмечено, в коллагеновых волокнах сухожилий при воздействии ПМП происходит увеличение размеров кристаллитов. Это доказывается уменьшением ширины дифракционных рефлексов на

рентгенограммах [2]. На рис. 2 приведен ход отмеченных изменений для всех серий опытов. Из рисунка видно, что при одночасовом воздействии ПМП размеры кристаллитов мало меняются. Значительное изменение их происходит при трехчасовом воздействии. Вероятно, при трехчасовой экспозиции ПМП цепи молекул коллагенового белка, рваные вблизи кристаллитов, имеют возможность упаковываться так, что образуют ближний порядок, приводя к увеличению размеров кристаллитов.

Таким образом, действие ПМП на белых крыс приводит к изменению структуры коллагеновых волокон сухожилия не только в отношении ориентации кристаллитов, но и их размеров и степени кристалличности. Степень нарушения начальной структуры зависит от времени облучения в ПМП при одинаковых условиях опыта. При малых дозах облучения наблюдается восстановление прежней структуры.

Кафедра медицинской и биологической физики
Ереванского медицинского института

Поступила 19/II 1990 г.

Գ. Ա. Տոնոյան, Յու. Ա. Րափյան

ՓՈՐՁԱՐԱՐԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆՆԵՐԻ ՎՐԱ ՄԱԳՆԵՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ԴԵՊՐԵՍԻՎ ԿՈՎԱԳԵՆԱՅԻՆ ՄԱՆՐԱԹՆԵՐՈՒՄ ԲՅՈՒՐԵԴԻԿՆԵՐԻ ԶԱԲԵՐԻ ԵՎ
ԲՅՈՒՐԵԴԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Շարադրված է թե ինչպես են փոխվում բյուրեղիկների չափերը և բյուրեղայնության աստիճանը հաստատուն մագնիսական դաշտի (ՀՄԴ) ազդեցության տակ կախված ՀՄԴ-ի ճառագայթման ժամանակից և հետճառագայթման ժամանակամիջոցից: Կախված ՀՄԴ-ի ճառագայթման ժամանակակից ջլերի կոլագենային ռանրաթելերի բյուրեղայնության աստիճանը փոքրանում է, իսկ բյուրեղիկների չափերը մեծանում են:

G. A. Tonoyan, Yu. A. Rapiyan

Changes of the Degree of Crystallinity and Sizes of Crystalites of Collagenous Fibres at the Influence of Magnetic Field on the Experimental Animals

The changes of the degree of crystallinity and size of crystalites are shown in case of the magnetic field influence dependent on the terms of irradiation and the period after it. Dependent on the terms of irradiation the degree of crystallinity of collagenous fibres of the tendons is decreased and the sizes of crystalites grow.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китайгородский А. Н. Рентгеноструктурный анализ мелкокристаллических и аморфных тел. М., 1952.
2. Мартинов М. А., Вылагджанина К. А. Рентгенография полимеров. Л., 1972.
3. Рапян Ю. А., Тоноян Г. А., Дадиванян Л. П., Варданян В. А. ДАН АрмССР (серия физика), 1976, IXIII, 3. с. 152.
4. Рапян Ю. А., Тоноян Г. А., Азнаурян А. В. Ж. eksper. и клин. мед. АН АрмССР, 1985, XX, 5, с. 430.
5. Тоноян Г. А. Ж. eksper. и клин. мед. АН АрмССР, 1989, XXIX, 2, с. 161.