

2. В областях, соответствующих максимумам ДДИП, обнаруживаются зоны спастического состояния межпозвоноковых мышц, вызывающие ограничения подвижности сегментов позвоночника и сопровождающиеся болевыми синдромами.

3. Дегенеративно-дистрофические изменения в позвоночнике (остеохондроз и пр.) являются прямым следствием совместного действия неврозов и стрессовых ситуаций, вызывающих мышечные блоки (спастические состояния межпозвоноковых мышц) с последующим нарушением трофики тканей позвоночника и нервных корешков. Боли в спине и позвоночнике возникают в спазмированных мышцах, а также вследствие туннельных эффектов – компрессии нервов при прохождении между спазмированными мышцами и фасциями.

4. Массаж глубоких мышц позвоночника и китайская релаксационная гимнастика для позвоночника и другие релаксационные практики способны полностью устранить неврологические проявления в спине и позвоночнике, несмотря на сохранение дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, а также предотвратить их развитие.

5. Мышечные блоки не являются функциональными блоками, предохраняющими позвоночник от травм при наличии дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, а, наоборот, являются причиной остеохондроза позвоночника и его травм при чрезмерных нагрузках.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М. Медицина, 1989.
2. Жулеев Н.М., Бардзгардзе Ю.Н., Жулеев С.Н. Остеохондроз позвоночника, Руководство для врачей. СПб. Изд. «Лань», Санкт-Петербург, 1999.
3. Ситтель А.Б. Соло для позвоночника. – М.: Метафора, 2006. – 224 с. – (Серия «Российские методики самоисцеления»).

### ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОСТЕОХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА. ЧАСТЬ 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ МЫШЕЧНЫХ БЛОКОВ В ПОЗВОНОЧНИКЕ

Черкасов А.Д.

*Институт проблем передачи информации РАН  
Москва, Россия*

Статья носит концептуальный характер, и некоторые результаты приводятся без подробного описания и статистического анализа.

#### Введение

Проблема остеохондроза позвоночника касается каждого человека, так как остеохондроз позвоночника является одним из самых распро-

странённых заболеваний человека. В последнее десятилетие наметился серьёзный пересмотр взглядов на проблему остеохондроза позвоночника. Огромный материал, накопленный благодаря развитию МРТ и КТ, показал, что под термином «остеохондроз» скрывается множество патологий, как дегенеративного, так и воспалительного характера. Иллюстрации по этому вопросу можно посмотреть в презентации на сайте [www.healthsys.ru](http://www.healthsys.ru). Понятие остеохондроз перестало отражать истинное состояние позвоночника и превратилось в собирательный термин, характеризующий неврологические синдромы – боли в позвоночнике. Одновременно с существующим неврологическим толкованием остеохондроз объявлен некоторыми альтернативными направлениями медицины как виновник множества хронических заболеваний. Начиная от головных болей, болей в сердце, конечностей и конечная воспалительными заболеваниями ЖКТ, почек и сердца. И это также заставляет заново пересмотреть проблему позвоночника с точки зрения причин возникновения патологий, методов предотвращения этих причин и, соответственно, патологий, а также разработки и практики методов реабилитации лиц, страдающих остеохондрозом позвоночника. Далее мы будем использовать термин остеохондроз позвоночника (ОП), только как собирательное понятие всех проблем, связанных с позвоночником.

В клинической практике идея первичности неврологических явлений (спастического состояния мышц позвоночника и болей в позвоночнике) перед дегенеративными в костно-хрящевой системе до сих пор не нашла признание. Соответственно, практика предотвращения остеохондроза позвоночника в молодом возрасте, возможная с нашей точки зрения, не только не дошла до экспериментальной проверки, но даже не обсуждается в системе среднего и старшего образования. Наш 10-ти летний опыт позволяет нам предложить идею внедрения в преподаваемую в настоящее время физическую культуру комплексов упражнений, направленных на предотвращение развития остеохондроза позвоночника. Данная работа (серия статей о причинах и закономерностях развития ОП) является одним из этапов теоретического обоснования практики физических и психофизиологических техник, позволяющих, по нашему мнению, предотвращать развитие ОП и связанных с позвоночником неврологических синдромов в спине, конечностях и во внутренних органах, а также некоторых хронических заболеваний, вертеброгенного происхождения. Большинство приведённых нами данных хорошо известны в клинической практике и носят иллюстративный характер, подтверждающий идею первичности неврологических процессов перед дегенеративными.

### **Цель работы**

Целью нашей работы является уточнение характеристик мышечных блоков в позвоночнике как причины развития остеохондроза позвоночника.

### **Методы и обследуемый контингент**

Мы применяли следующие методы для исследования состояния мышечного корсета позвоночника: мануальная диагностика, измерение подвижности сегментов позвоночника при функциональных пробах. В обследовании состояния мышечного корсета позвоночника принимало участие 70 человек в возрасте от 7 до 80 лет, прошедшие курсы китайской гимнастики и массажа. Статистические данные по исследованию ДДИП с помощью МРТ были получены по результатам обследований 500 амбулаторных больных КБ №1 УДП РФ.

### **Результаты**

Некоторая часть приведённого ниже материала носит характер наблюдений или иллюстративный характер (единичные наблюдения при диагностике по всем приводимым параметрам), подчеркивающих определённые закономерности, но не удовлетворяющие статистическим критериям доказательной медицины. Приведённые ниже снимки являются иллюстрациями хорошо известных клинических данных, они не обладают новизной, но их присутствие в статье нам показалось необходимым для уточнения представления о возрастной динамике патологий позвоночника.

Произведён анализ более 200 обследований позвоночника с помощью методов рентгена, КТ, МРТ, позитронной томографии и радиоизотопной скintiграфии. Более 30 человек, прошедших лучевую диагностику, проходили мануальную диагностику состояния мышечного корсета позвоночника (всего мануальную диагностику прошло более 100 человек) и 10 из них проходили курсы мануальной терапии (всего мануальную терапию прошло более 50 человек). Исследованию подвергались лица, страдающие хроническими болями в позвоночнике в течение более года. Все лица, прошедшие мануальную диагностику, по признакам поражения позвоночника можно разделить на три группы: не имеющие значимых признаков остеохондроза и других ДДИ, имеющие перечисленные признаки и имеющие серьёзные повреждения в позвонках – компрессионные переломы, смещение позвонков и грыжи дисков. У другой группы обследованных лиц производилась мануальная диагностика мышечного корсета позвоночника с измерением подвижности сегментов позвоночника.

Результаты мануальной диагностики мышечного корсета позвоночника с измерением подвижности сегментов позвоночника. Диагностика производилась на 70 пациентах в возрасте от 6 лет до 82 лет. У лиц детского и подросткового возраста (6 – 18 лет) были обнаружены области позвоночника, характеризующиеся постоян-

ными болями, отвечающие болями при вибрационном воздействии на паравертебральные зоны, гипертрофированное развитие длиннейших мышц спины, как симметрично, так и ассиметрично относительно позвоночника. Области с описанными характеристиками имели в длину от 2-х до 8-ми двигательных сегментов позвоночника и в ширину до 2-х см. Локализация – среднегрудной отдел позвоночника. На МРТ томограммах обнаруживаются начальные клинически незначимые проявления дегенеративных изменений в телах позвонков и межпозвонковых дисках (рис.1).

У лиц среднего возраста (18 - 50 лет) были обнаружены области позвоночника, характеризующиеся постоянными болями, отвечающие болями при вибрационном воздействии на паравертебральные зоны, гипертрофированное развитие длиннейших мышц спины, как симметрично, так и ассиметрично относительно позвоночника. Области с описанными характеристиками имели в длину от 2-х до 8-ми двигательных сегментов позвоночника и в ширину до 2-х см. Их локализация имела три максимума, соответственно в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника и полностью совпадает с локализацией ДДИП. Описание этих закономерностей в локализации приведено в первой части статьи. При применении функциональных проб на подвижность каждого из двигательных сегментов позвоночника (ДСП) обнаруживается полное совпадение зон, характеризующихся болевым синдромом, с областями пониженной подвижностью ДСП или с полной неподвижностью ДСП. Однако, области сниженной подвижности ДСП могут не иметь болевых синдромов. До 50% обследованных не имеют хронических болей в позвоночнике, но боль в этих областях часто появляется при вибрационном мануальном обследовании или после массажа мышц спины и позвоночника.

Исследование состояния структур позвоночника показало наличие в областях, характеризующихся болевыми синдромами с одновременной ограниченностью подвижности ДСП, воспалительных процессов в мышцах позвоночника, гипертрофии мышц позвоночника. В этих областях обнаруживаются дегенеративные изменения в телах позвонков и межпозвонковых дисках, дегенеративные изменения в тканях, формирующих нервный корешок в межпозвонковых отверстиях, дегенеративные изменения нерва, происходящего из нервного корешка, дегенеративные изменения в кровеносных сосудах, питающих позвонки. С помощью радиоизотопных методов обнаружено изменение уровня метаболизма в областях, соответствующих диагностированному патологическому состоянию мышц позвоночника, а также статистическим максимумам в локализации ДДИП.

У лиц старшего возраста (50 – 82 г.) были обнаружены области позвоночника, характери-

зующиеся постоянными болями, отвечающие болями при вибрационном воздействии на паравертебральные зоны, гипертрофированным развитием длиннейших мышц спины или гипотрофией мышц, как правило, симметрично, относительно позвоночника. Области с описанными характеристиками имели в длину от 2-х до 8-ми

двигательных сегментов позвоночника и в ширину до 2-х см. Их локализация имела три максимума, соответственно в шейном, грудном и поясничном отделах позвоночника и полностью совпадает с локализацией ДДИП. Описание этих закономерностей в локализации приведено в первой части статьи.

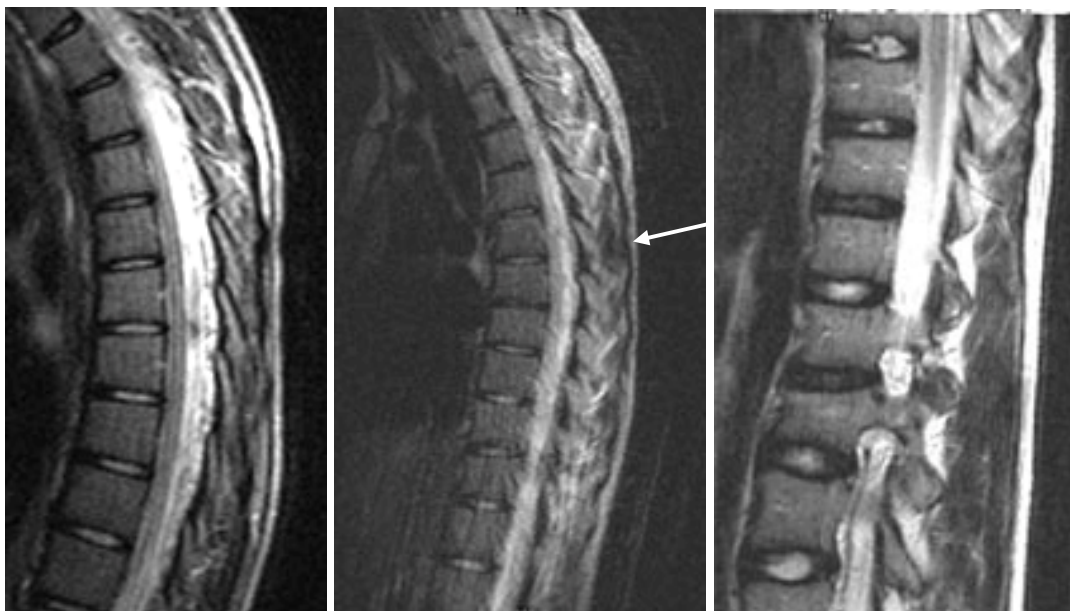


Рис. 1

Рис.2

Рис. 3

**Рис. 1.** Пациентка Л.К 17 лет. Мышечный блок Th3-Th9, начальные проявления остеохондроза.

**Рис. 2.** Пациент А. 23 года с мышечным блоком Th4-Th8. Остеохондроз Th4-Th5 и Th7-Th8, воспалительный процесс в мышцах (миозит) на уровне Th5-Th8 (затемнённая область отмечена стрелкой)

**Рис. 3.** Пациентка А.Ю. 21 год. Грыжа Шморля Th10-Th11, остеохондроз Th11-Th12, сколеоз поясничного отдела позвоночника, компрессионный перелом L2

При применении функциональных проб на подвижность каждого из двигательных сегментов позвоночника (ДСП) обнаруживается полное совпадение зон, характеризующихся болевым синдромом, с областями пониженной подвижностью ДСП или с полной неподвижностью ДСП. Однако, обнаружена возрастная закономерность состоящая в том, что с возрастом подвижность позвоночника сильно снижается, а хронические болевые синдромы ослабевают. На МРТ томограммах в мышцах обнаруживаются жировые прослойки, что можно интерпретировать как признак отсутствия сократительной деятельности мышц и фиксацию ДСП фиброзными волокнами, которые не заметны на МРТ томограммах. Мануальная диагностика показывает потерю эластичности мышц позвоночника и в значительной степени утрату сократительной способности. Часто обнаруживаемые ДДИП грыжи, грыжи Шморля, совпадают с областями, характеризующимися болевыми синдромами.

Вместе с тем, лица, прошедшие курс специального массажа позвоночника и гимнастики,

избавляются от хронических болей в областях, имеющих клинически значимые дегенеративные изменения, включая грыжи дисков и компрессионные переломы. Развитие остеохондроза имеет четко выраженный возрастной характер, тем не менее, редко, но обследования попадают лица старшего возраста, страдающие болями в позвоночнике, но при этом не имеющие признаков остеохондроза. Мышечные блоки характеризуются следующими особенностями:

1. Ограничение подвижности отдельных сегментов позвоночника или групп сегментов.

2. Локализация мышечных блоков совпадает с областями, в которых наиболее часто возникают ДДИП: проявления ОП, грыжи дисков, грыжи Шморля, дегенеративные проявления в нервных корешках и кровеносных сосудах.

3. Мышечные блоки возникают в глубоких мышцах позвоночника - межпозвоноковых мышцах. В поверхностных мышцах спины (например, длиннейшая мышца спины) в области мышечного блока наблюдаются участки повы-

шенной болезненности, гипертрофии, спастические состояния (триггерные точки).

4. Мышечные блоки в межпозвонковых мышцах могут быть разрушены с помощью спе-

циального массажа позвоночника и релаксационной гимнастики. Устранённые мышечные блоки могут возникать вновь под воздействием физических и психических перегрузок, стрессов и травм.



Рис. 4.



Рис.5



Рис.6

**Рис. 4.** Пациент А.С. 54 года. Мышечный блок в области Th7-Th8. Мышечная гипертрофия на уровне Th7-Th8, гемангиома в теле позвонка Th6

**Рис. 5.** Пациент А.С. 54 года. Уменьшение просвета канала нервного корешка за счёт жировой клетчатки на уровне Th7 и Th8 (отмечено стрелками)

**Рис. 6.** Пациентка Л. 78 лет с болями в поясничном отделе позвоночника. Рентгеновский снимок поясничного отдела позвоночника. Признаки остеохондроза позвоночника практически отсутствуют

### Обсуждение

Произведённые обследования, по всем возрастным группам, включающие в себя лучевую диагностику – рентген и КТ, МРТ, ПТ, СГ, мануальную диагностику, функциональные пробы позволяют уточнить причины развития дегенеративных изменений в позвоночнике, причины неврологических синдромов в спине и позвоночнике и наметить пути для предотвращения развития патологий позвоночника.

Наличие болевых синдромов в позвоночнике в детской и подростковой возрастной группе подкрепляет миогенную гипотезу происхождения остеохондроза позвоночника. Под ОП первоначально предлагалось понимать истончение межпозвонковых дисков, их обезвоживание, снижение тургора, фрагментация пульпозного ядра, истончение гиалиновых пластин, радиальные и концентрические щели, внедрение пульпозного ядра в субстанцию тел позвонков. Именно эти изменения в 1933 г. А. Hildebrandt предложил именовать остеохондрозом. Ничего подобного нет у детей и подростков, но в тоже время, хотя и редко, но встречается патологическое состояние мышечного корсета позвоночника, приводящее к появлению сильных болей в позвоночнике. Мануальная диагностика показывает наличие спастических состояний в мышцах позвоночника. В

редких случаях наблюдается наличие воспалительных процессов в мышцах позвоночника, которые могут быть вызваны спастическим состоянием мышц. В среднем возрасте у пациентов обнаруживаются мышечные блоки - хронические (до нескольких лет) спастические состояния глубоких мышц позвоночника. Мышечные блоки приводят к нарушению трофики позвонков и межпозвонковых мышц, вызывая остеохондроз позвоночника, как его определил А. Hildebrandt. Произведённое исследование по локализации дегенеративных проявлений в позвоночнике показывает, что во всех возрастных группах сохраняется закономерность распределения – имеются три максимума в частоте проявления локализации – в областях с максимальной кривизной позвоночника, испытывающих максимальную нагрузку в каждом отделе позвоночника – шейном, грудном и поясничном (См. 1-ю часть). Чрезмерные нагрузки, как физические, так и психические приводят к появлению спастических состояний. Механизмы образования спастических состояний пока не выяснены и нуждаются в серьёзном исследовании. Спастические состояния вызывают хронические боли в мышцах позвоночника и спины – неврологические синдромы остеохондроза позвоночника. Многолетние мышечные блоки вызывают нарушения трофики позвонков,

межпозвоночных дисков, кровеносных сосудов и нервных корешков. Это приводит к дегенеративным проявлениям остеохондроза позвоночника. Отсутствие в редких случаях признаков остеохондроза позвоночника у лиц старшей возрастной группы позволяет отвергнуть возрастную гипотезу происхождения остеохондроза. Это означает, что остеохондроз не обязательный спутник старости и может быть предотвращен активными усилиями по сохранению здоровья позвоночника.

Но и при наличии остеохондроза позвоночника человек может комфортно существовать при использовании эффективных реабилитационных методик. Практика реабилитационных техник мануальной терапии приводит к полному исчезновению болевых проявлений остеохондроза на месяцы и годы (точнее до следующей перегрузки позвоночника), в то время как дегенеративные изменения в позвоночнике сохраняются без изменений. Главный вывод из этого - боли в позвоночнике вызываются не дегенеративными проявлениями остеохондроза, а спастическим состоянием мышц позвоночника, которое является главной причиной дегенеративных изменений. Мы можем с уверенностью говорить, что остеохондроз, как комплекс ДДИ, не причастен к провоцированию неврологических синдромов во внутренних органах и частях тела. Он с нашей точки зрения также не является главным виновником развития хронических заболеваний воспалительного и дегенеративного характера в ЖКТ, и в других внутренних органах. Виной тому являются всё те же мышечные блоки в позвоночнике, несмотря на то, что при обследованиях на поверхности видны именно дегенеративные изменения в позвонках и дисках тех сегментов позвоночника, из которых иннервируется тот или иной орган или часть тела. Это приводит к простому, но ошибочному с нашей точки зрения заключению, что именно остеохондроз является виновником неврологических явлений.

Работая по 6 и более лет с одними и теми же пациентами старшей возрастной группы, мы получили опыт, который позволяет выставить против остеохондроза позвоночника новое обвинение. Он является причиной преждевременного старения человека. Ограничивая подвижность позвонков, он способствует развитию дистрофических изменений в окружающих позвоночник тканях автономной (вегетативной) нервной системе. Последнее способствует более быстрой деградации управляющих физиологией человека нервных механизмов и подавлению трофической функции нервной системы, в значительной степени отвечающей за регенеративные процессы в тканях и функциях внутренних органов. Применение реабилитационных техник позвоночника позволило в значительной степени остановить возрастные дегенеративные процессы у лиц старшей возрастной группы 60 - 80 лет (Черкасов А.Д. 2007).

В клинической практике идея первичности неврологических явлений (спастического состояния мышц позвоночника и болей в позвоночнике) перед дегенеративными в костно-хрящевой системе до сих пор не нашла признание. Соответственно, практика предотвращения остеохондроза позвоночника в молодом возрасте, возможная с нашей точки зрения, не только не дошла до экспериментальной проверки, но даже не обсуждается в системе среднего и старшего образования. Наш 10-ти летний опыт позволяет нам предложить идею внедрения в преподаваемую в настоящее время физическую культуру комплексов упражнений, направленных на предотвращение развития остеохондроза позвоночника. Большинство приведённых нами данных хорошо известны в клинической практике и носят иллюстративный характер, подтверждающий идею первичности неврологических процессов перед дегенеративными. Данная работа является одним (серия статей о причинах и закономерностях развития ОП) из этапов теоретического обоснования практики физических и психофизиологических техник, позволяющих, по нашему мнению, предотвращать развитие ОП и связанных с позвоночником неврологических синдромов спине, конечностях и во внутренних органах, а также некоторых хронических заболеваний, вертеброгенного происхождения, которые могут быть полностью исцелены методами мануальной терапии, общедоступного массажа и специальной гимнастики.

#### **Выводы**

1. Дегенеративно-дистрофические изменения в позвоночнике и неврологические проявления остеохондроза позвоночника имеют общий источник - мышечные блоки (спастические состояния межпозвоночных мышц) с последующим нарушением трофики тканей позвоночника и нервных корешков. Мышечные блоки являются прямым следствием совместного действия неврозов и стрессовых ситуаций.

2. Боли в спине и позвоночнике возникают вследствие туннельных эффектов - компрессии нервов при прохождении между спазмированными мышцами и фасциями. Массаж глубоких мышц позвоночника и китайская релаксационная гимнастика для позвоночника и другие релаксационные практики способны полностью устранить мышечные блоки и связанные с ними неврологические проявления в спине и позвоночнике, несмотря на сохранение дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике.

3. Мышечные блоки не являются функциональными блоками, предохраняющими позвоночник от травм при наличии дегенеративно-дистрофических изменений в позвоночнике, а, наоборот, являются причиной остеохондроза позвоночника и его травм при чрезмерных нагрузках.



4. Остеохондроз позвоночника прямо не причастен к развитию хронических заболеваний, но в то же время способствует преждевременному старению организма, благодаря его негативному влиянию на состояние симпатической нервной системы.

5. Развитие остеохондроза, как комплекса дегенеративных изменений в позвоночнике, и его негативное влияние на состояние симпатической нервной системы может быть предотвращено или остановлено на любой стадии развития с помощью специального массажа мышечного корсета позвоночника и релаксационных техник, разрушающих мышечные блоки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М. Медицина, 1989.
2. Жулеев Н.М., Бардзгардзе Ю.Н., Жулеев С.Н. Остеохондроз позвоночника, Руководство для врачей. СПб. Изд. «Лань», Санкт-Петербург, 1999.

### **ВЛИЯНИЕ ИОНОВ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ В НОРМЕ, ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ И ДЕЙСТВИИ ВЕЩЕСТВ-ПРОТЕКТОРОВ**

Шульгин К.К., Попова Т.Н. Рахманова Т.И., Агарков А.А.

*Кафедра медицинской биохимии и микробиологии, Воронежский государственный университет  
Воронеж, Россия*

В последнее время большое внимание уделяется исследованию функционирования различных метаболических систем клетки в условиях интенсификации свободнорадикальных процессов. Полагают, что развитие многих патологических состояний различной этиологии, в том числе и токсических поражений печени, сопровождается гиперпродукцией активных форм кислорода. В контроле свободнорадикального окисления важнейшее место занимает глутатионовая система, включающая глутатион, глутатионпероксидазу и глутатионредуктазу. Глутатионпероксидаза (ГП; К.Ф. 1:11.1.9.) относится к ферментативному звену антиоксидантной системы и обеспечивает детоксикацию органических пероксидов и пероксида водорода, являющегося основным источником гидроксильного радикала, образующегося в реакции Фентона в присутствии  $Fe^{2+}$ . Поэтому, особый интерес вызывает изучение некоторых особенностей функционирования ГП, в условиях активации процессов СРО, вызванных действием четыреххлористого углерода, и введением веществ, способных повышать резистентность организма к повреждающему действию

свободных радикалов при патологических состояниях печени. Перспективными в этом отношении является тиоктовая кислота (ТК) и восстановленный глутатион (GSH). К настоящему времени установлено, что ионам таких металлов, как  $Fe^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  принадлежит значительная роль в развитии процессов СРО. В связи с этим целью данной работы явилась очистка и изучение некоторых регуляторных свойств ГП из печени крысы в условиях нормы, при экспериментальном токсическом гепатите (ЭТГ), и действии веществ-протекторов. В качестве объекта исследования использовали белых лабораторных крыс, массой 180-200г. Активность ГП определяли на СФ-56 при 340 нм. За единицу активности (Е) принимали количество фермента, катализирующее образование 1 мкмоль продукта реакции за 1 мин при 25°C. Индуцирование ЭТГ вызывали введением  $CCl_4$  в дозе 0,064 мл на 100 г веса после суточной пищевой депривации. Печень забирали на 4-й день после введения  $CCl_4$ . Очистка ГП включала ряд стадий: гомогенизирование, гель-фильтрацию на сефадексе G-25, ионообменную хроматографию на ДЭАЭ-целлюлозе, концентрирование на ячейке Millipore, гель-хроматографию на Toyopearl HW-65. С использованием очищенных ферментных препаратов ГП из печени контрольных и подвернутых ЭТГ животных, а также крыс, которым на фоне развития патологического состояния вводили тиоктовую кислоту и восстановленный глутатион крыс было исследовано влияние ряда ионов металлов на ферментную активность. В результате были получены гомогенные препараты ГП из печени крыс в условиях нормы, при развитии ЭТГ и при действии веществ-протекторов в патологическом состоянии. Было установлено, что ионы магния оказывают активирующий эффект на ГП на всем диапазоне исследуемых концентраций в норме, при гепатите, и при введении GSH при развитии патологии. При токсическом гепатите на фоне введения ТК наблюдается незначительный активирующий эффект при концентрациях метаболита до 0,1 мМ. При более высоких концентрациях ионы магния практически не влияют на фермент. Ионы кальция оказывают выраженный ингибирующий эффект на ГП при концентрациях метаболита до 0,1 мМ в норме, при гепатите, и при введении GSH на фоне патологического состояния. Для фермента из печени крыс с токсическим гепатитом, которым вводили ТК, был характерен незначительный активирующий эффект во всем диапазоне исследуемых концентраций. Ионы  $Fe^{3+}$  ингибируют ГП в норме, при ЭТГ, а также при введении ТК и GSH на фоне развития патологии. Кі составляет 2,8 мМ в норме, 9,5 мМ при ЭТГ, 2,4 мМ при введении ТК при развитии токсического гепатита, 1,6 мМ при введении GSH на фоне развития патологии. Таким образом, с использованием гомогенных ферментных препаратов ГП была осуществлена сравнительная характери-