



Б. И. Купчинов
С. Ф. Ермаков
Е. Д. Белоенко

БИОТРИБОЛОГИЯ СИНОВИАЛЬНЫХ СУСТАВОВ

МИНСК – 1997

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии

Б. И. Купчинов
С. Ф. Ермаков
Е. Д. Белоенко

БИОТРИБОЛОГИЯ СИНОВИАЛЬНЫХ СУСТАВОВ

Под общей редакцией
доктора медицинских наук,
профессора, академика НАН Беларуси
В. Н. Гурина

доктора технических наук,
член-корреспондента НАН Беларуси
Ю. М. Плескачевского

Минск • 1997

УДК 612.76:616.72:008.8

Купчинов Б. И., Ермаков С. Ф., Белоенко Е. Д. Биотрибология синовиальных суставов. – Минск: Веды, 1997. – 272 с.: ил. - ISBN 985-6390-41-9

В книге впервые в отечественной литературе обобщены сведения по биотрибологии – науке о процессах трения, изнашивания и смазки синовиальных суставов в норме и при патологии. Приведены современные данные о патогенезе деструкции суставов и проблемах создания искусственных лубрикантов для ее профилактики при ревматических болезнях. Авторами представлена принципиально новая концепция граничной смазки суставов, согласно которой существенную роль в механизмах снижения внутрисуставного трения играет жидкокристаллическое состояние синовиальной жидкости, и, в частности, присутствующие в ней холестерически-нематические жидкие кристаллы. Приводятся экспериментальные данные, подтверждающие эту концепцию, а также описываются результаты работ по созданию искусственных синовиальных жидкостей, содержащих присущие натуральной синовии жидкие кристаллы, воспроизводящие ее смазочные свойства и высокую хондропротекторную эффективность, проверенную на моделях остеоартрита и при клинической апробации.

Книга рассчитана на широкий круг специалистов, научных сотрудников, аспирантов медико-биологических и инженерных профессий, а также студентов старших курсов медицинских институтов, физических, машиностроительных и биологических факультетов вузов, занимающихся проблемами биомеханики синовиальных суставов и биотрибологии, исследованием жидкокристаллических смазочных сред, созданием новых лекарственных препаратов-хондропротекторов и конструированием эффективных узлов трения для техники и эндопротезирования.

Табл. 21. Ил. 72. Библиогр. 436 ист.

Рецензенты: доктор биологических наук, профессор,
академик НАН Беларуси
И. Д. Волотовский
доктор медицинских наук, профессор
И. Р. Воронович

ISBN 985-6390-41-9

© Купчинов Б. И., Ермаков С. Ф.,
Белоенко Е. Д., 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

От научных редакторов	3
Введение	5
1. БИОМЕХАНИКА СИНОВИАЛЬНОЙ СРЕДЫ СУСТАВОВ.....	9
1.1. Кинематика синовиальных суставов	10
1.2. Структура и функции суставного хряща.....	22
1.3. Биомеханические свойства хрящевого матрикса суставов	33
1.4. Роль синовиальной жидкости как протектора трущихся суставных поверхностей	43
2. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТРИБОЛОГИИ И СМАЗКЕ СУСТАВОВ	49
2.1. Общие сведения о трении твердых тел	49
2.1.1. Основные понятия и термины трибологии.....	49
2.1.2. Особенности трения при смазке	54
2.2. Современные концепции трения, изнашивания и смазки суставов	75
2.2.1. Общие представления о трении синовиальных суставов.....	75
2.2.2. Концептуальные модели смазки суставов	83
2.2.3. Молекулярные модели смазки суставов	97
3. РОЛЬ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В СНИЖЕНИИ ВНУТРИСУСТАВНОГО ТРЕНИЯ	106
3.1. Структурная организация и свойства жидких кристаллов	106
3.2. Влияние природы трущихся поверхностей и смазочной среды на трение суставных хрящей	116
3.3. Синовиальная жидкость как жидкокристаллическая биологическая среда.....	127
3.4. Взаимосвязь структурно-механических и антифрикционных свойств синовиальной среды суставов	140
3.5. Концептуальная модель смазочного действия мезогенных соединений синовиальной жидкости.....	152

4. ИСКУССТВЕННЫЕ ЛУБРИКАНТЫ В ТЕРАПИИ РЕВМАТИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ СУСТАВОВ.....	162
4.1. Механизмы деструкции хряща при ревматических болезнях	162
4.2. Основные методы и средства лечения ревматических болезней суставов.....	176
4.3. Проблемы создания искусственных лубрикантов для локальной терапии болезней суставов	185
4.4. Искусственные лубриканты на основе жидких кристаллов для локальной терапии заболеваний суставов.....	189
Заключение.....	216
Сокращения и обозначения.....	220
Список литературы.....	222
Предметный указатель	256