



ТЯЖЁЛЫЕ МЕТАЛЛЫ: СИСТЕМА БИОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Л.М. Шафран, Е.Г. Пыхтеева, Д.В. Большой

Одесса-2018

Л.М. Шафран, Е.Г. Пыхтеева, Д.В. Большой

Тяжёлые металлы: система биологического транспорта

УДК 612.126: 159.9

ISBN

Рекомендовано к печати ученым советом Украинского НИИ медицины транспорта, протокол № 9 от 21.12.2017 г.

Рецензенты:

Эрстенюк Анна Михайловна, д.б.н., профессор, зав. кафедрой биологической и медицинской химии с курсом физколлоидной и неорганической химии, первый проректор Ивано-Франковского национального медицинского университета

Дмитруха Наталья Николаевна, доктор биологических наук, старший научный сотрудник ГУ “Институт медицины труда АМН Украины”, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленной токсикологии и гигиены труда при использовании химических веществ

Шафран Л.М., Пыхтеева Е.Г., Большой Д.В. Тяжёлые металлы: система биологического транспорта – Одесса: Феникс, 2018. — 312 с.

В монографии проведен детальный анализ публикаций последних лет и результатов собственных исследований авторов по различным аспектам транспорта металлов в биосистемах и его роли в поддержании гомеостаза тяжёлых металлов и решения проблемы микроэлементозов с точки зрения биохимии, молекулярной биологии, геномики, клинической и экспериментальной токсикологии. Предназначена для врачей, биохимиков, токсикологов, патофизиологов, морфологов и биологов широкого профиля, аспирантов и студентов медицинских, биологических вузов, всех лиц, интересующихся вопросами современной микроэлементологии, биохимии, молекулярной биологии и токсикологии.

© **Шафран Л.М., Пыхтеева Е.Г., Большой Д.В., 2018**

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	7
ГЛАВА 1. ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О СИСТЕМЕ БИОТРАНСПОРТА МЕТАЛЛОВ	9
1.1. Понятие о биологической системе	9
1.2. Место и роль транспорта металлов в биологической системе	10
1.3. Способы поступления металлов в организм	14
1.4. Элементы координационной химии металлоорганических соединений	18
1.5. Основные функции печени и почек в обеспечении гомеостаза тяжёлых металлов	25
1.6. Роль белков в процессах транспорта и детоксикации тяжёлых металлов	26
1.6.1. Связывание тяжёлых металлов с белками <i>in vitro</i>	27
1.6.2. Исследование связывания металлов с компонентами крови <i>in vitro</i>	30
ГЛАВА 2. СИСТЕМА ТРАНСПОРТА ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ	37
2.1. Металлотионеин	38
2.1.1. Строение, свойства и основные индукторы МТ	38
2.1.2. Транспортная функция металлотионеина и его участие в гомеостазе и детоксикации организма от тяжёлых металлов	49
2.1.3. Металлотионеины и оксидативный стресс	51
2.1.4. Сигнальная и регуляторная функции металлотионеина	55
2.2. Мембранные белки-транспортеры цинка	58
2.2.1. ZIP-транспортеры	60
2.2.2. ZnT-транспортеры	60
2.3. Белки, транспортирующие железо	80

2.3.1. DMT1	82
2.3.2. Интегрины	91
2.3.3. Механизмы транспорта железа в разных типах клеток	92
2.3.4. Контроль гомеостаза железа на уровне организма. Гепсидин.....	111
2.3.5. Железо и иммунитет	117
2.4. Белки-транспортеры меди	119
2.4.1. Мембранный транспортер меди CTR1	123
2.4.2. Cu-АТФ азы человека Cu-АТФ аза АТР7А и АТР7В: структура и механизм действия.	127
2.4.3. Церулоплазмин.....	134
2.4.4. Шапероны меди	140
2.4.5. Металлотронеин в транспорте меди	144
2.4.5. Клеточный транспорт меди в <i>S. Cerevisiae</i>	146
2.4.6. Транспорт меди в энтероцитах	149
2.4.7. Система транспорта меди в гепатоцитах.....	151
2.5. Транспорт кобальта и марганца: между токсичностью и эссенциальностью	153
2.5.1. Биологические функции и транспорт кобальта.....	153
2.5.2. Биологические функции и транспорт марганца	161
3. ТРАНСПОРТ ТОКСИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ (СВИНЕЦ, КАДМИЙ, РТУТЬ).....	171
3.1. Краткая характеристика токсических свойств металлов.....	171
3.2. Транспорт и токсическое действие кадмия	180
3.3. Особенности транспорта и токсического действия ртути	203
3.4. Транспорт и токсическое действие свинца	237
Заключение	251
Литература	256