

Л.Б. КИМ

**ТРАНСПОРТ КИСЛОРОДА  
ПРИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА  
К УСЛОВИЯМ АРКТИКИ  
И КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ  
ПАТОЛОГИИ**



**Ким Л.Б.** Транспорт кислорода при адаптации человека к условиям Арктики и кардиореспираторной патологии. — Новосибирск: Наука, 2015. — 216 с.

ISBN 978-5-02-019192-1.

В монографии анализируется возрастная зависимость показателей внешнего дыхания, функциональных резервов системы транспорта кислорода, кислотно-основного состояния и газового состава крови, а также связь этих характеристик с «полярным стажем» и возрастом при переезде на Север. Представлены механизмы развития гипоксии у жителей Арктики. Исследование общих и отличительных черт гипоксии у северян с известными классическими формами позволило обоснованно выделить «северную тканевую гипоксию», подчеркнув сложный механизм ее развития и региональные особенности.

На основе данных функций внешнего дыхания, транспорта кислорода с кровью и микроциркуляции проведен анализ признаков преждевременного старения северян, которое проявляется в снижении резервных возможностей этих систем с увеличением полярного стажа и возраста.

Описано влияние общего и локального охлаждения на показатели газообмена у животных и людей.

Клиническая часть монографии представляет собой материалы, полученные при обследовании пациентов с патологией, характерной для арктических регионов — заболеваниями бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем.

Книга адресована физиологам, патофизиологам, экологам и практическим врачам, занимающимся вопросами «северной» медицины.

Ил. 5. Табл. 74. Библиогр.: 593 назв.

#### Рецензенты

доктор медицинских наук, профессор С.Г. Кривощёков

доктор медицинских наук, профессор Л.М. Поляков

*Монография издана при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации»*

Утверждено к печати Ученым советом  
Научно-исследовательского института экспериментальной  
и клинической медицины

© Л.Б. Ким, 2015

© Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, 2015

© Редакционно-издательское оформление. Сибирская издательская фирма «Наука», 2015

ISBN 978-5-02-019192-1

**Kim L.B.** Oxygen transport in human adaptation to Arctic conditions and cardiorespiratory pathology

The monograph presents the analysis of age-related dependence of external respiration, oxygen transport system functional reserves, and blood acid-base balance and gas composition. The association of these parameters with polar employment period and the age of moving to the North is also analyzed. The monograph presents the mechanisms of hypoxia development in Arctic residents. The study of common and distinctive features of hypoxia with known classical forms among northerners enabled us to reasonably identify the northern tissue hypoxia and stress the complex mechanism of its development and regional features.

Based on data on external respiration, blood oxygen transport and microcirculation we analyzed the signs of northern premature aging which manifests itself in the decrease of spare capacities of these systems with the increase of polar employment period and age.

The impact of hypothermia and local cooling on gas exchange in animals and humans is described.

The clinical section of the monograph includes materials obtained through the examination of patients with such arctic pathologies as bronchopulmonary and cardiovascular diseases.

This book is intended for physiologists, pathophysiologicals, ecologists, and practicing physicians dealing with northern medicine.

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> . . . . .	6
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> . . . . .	9
<b>Глава 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СИСТЕМЕ ТРАНСПОРТА КИСЛОРОДА ПРИ АДАПТАЦИИ И ПАТОЛОГИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ</b> . . . . .	15
1.1. Функция внешнего дыхания, кислородный баланс и кислород-транспортная функция крови . . . . .	15
1.2. Транскапиллярный обмен . . . . .	25
1.3. Состояние реакций перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты . . . . .	29
1.4. Распространенность и особенности развития хронических обструктивных болезней легких и ишемической болезни сердца . . . . .	34
1.5. Использование антиоксидантов в комплексной терапии больных с хроническими обструктивными болезнями легких . . . . .	52
1.6. Механизмы действия лазерного облучения, применение в терапии пациентов с ишемической болезнью сердца . . . . .	54
1.7. Холодовые повреждения и возможные способы профилактики в условиях Крайнего Севера . . . . .	60
<b>Глава 2. СИСТЕМА ТРАНСПОРТА КИСЛОРОДА У ПРИЕЗЖИХ И КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ КРАЙНЕГО СЕВЕРА</b> . . . . .	68
2.1. Функция внешнего дыхания и кислородный баланс у жителей Крайнего Севера . . . . .	68
2.1.1. Функция внешнего дыхания, кислотно-основное состояние и кислородный баланс крови у приезжих жителей . . . . .	68
2.1.2. Функция внешнего дыхания у коренных жителей . . . . .	81
2.2. Морфофизиологическая характеристика эритроцитов у жителей Крайнего Севера . . . . .	82
2.2.1. Цитофизиологическая характеристика эритроцитов у приезжих жителей . . . . .	82
2.2.2. Цитофизиологическая характеристика эритроцитов у коренных жителей . . . . .	87

2.3. Состояние трансапиллярного обмена у жителей Крайнего Севера . . . . .	90
2.3.1. Состояние трансапиллярного обмена у приезжих жителей . . . . .	91
2.3.2. Состояние трансапиллярного обмена у коренных жителей . . . . .	94
2.4. Активность реакций перекисного окисления липидов и показатели антиоксидантной защиты у коренных жителей Крайнего Севера . . . . .	99
<b>Глава 3. СИСТЕМА ТРАНСПОРТА КИСЛОРОДА У БОЛЬНЫХ С КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И КРАЙНЕГО СЕВЕРА . . . . .</b>	<b>103</b>
3.1. Система транспорта кислорода при хронических обструктивных болезнях легких . . . . .	103
3.1.1. Система транспорта кислорода у жителей Западной Сибири с хроническими обструктивными болезнями легких . . . . .	103
3.1.2. Система транспорта кислорода у приезжих жителей Крайнего Севера с хроническими обструктивными болезнями легких . . . . .	107
3.1.3. Функция внешнего дыхания, показатели красной крови и трансапиллярный обмен у коренных жителей Крайнего Севера с хроническими обструктивными болезнями легких . . . . .	110
3.1.4. Кислородтранспортная функция крови, активность реакций перекисного окисления липидов у больных с хроническими обструктивными болезнями легких в условиях жаркого климата Средней Азии . . . . .	112
3.2. Система транспорта кислорода при ишемической болезни сердца . . . . .	117
3.2.1. Система транспорта кислорода у больных ишемической болезнью сердца в Западной Сибири . . . . .	117
3.2.2. Трансапиллярный обмен и кислородный баланс у приезжих жителей Крайнего Севера, больных ишемической болезнью сердца . . . . .	118
3.2.3. Трансапиллярный обмен у коренных жителей Крайнего Севера, больных ишемической болезнью сердца . . . . .	122
3.3. Коррекция нарушений в системе транспорта кислорода с помощью антиоксидантов и лазерного облучения крови . . . . .	125
3.3.1. Эффективность антиоксидантной терапии у больных с хроническими обструктивными болезнями легких в условиях Западной Сибири и экологически неблагоприятного района Крайнего Севера . . . . .	125
3.3.2. Эффективность внутривенного лазерного облучения крови у больных ишемической болезнью сердца . . . . .	130

<b>Глава 4. ВЛИЯНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ И МОДУЛЯТОРОВ ВОСПАЛЕНИЯ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА . . . . .</b>	<b>136</b>
4.1. Влияние охлаждения . . . . .	136
4.1.1. Локальное охлаждение, микроциркуляция и кардиоваскулярный ответ при приеме токоферола у северян . . . . .	136
4.1.2. Общее охлаждение и кислородтранспортная функция крови у животных . . . . .	144
4.2. Влияние модуляторов воспаления . . . . .	146
4.2.1. Кислотно-основное состояние и показатели красной крови у мышей при введении раствора AgNO <sub>3</sub> . . . . .	146
4.2.2. Содержание продуктов перекисного окисления липидов и оксигенация крови у животных при введении зимозана . . . . .	148
<b>Глава 5. СЕВЕРНАЯ ТКАНЕВАЯ ГИПОКСИЯ . . . . .</b>	<b>151</b>
5.1. Механизмы развития северной тканевой гипоксии, роль синдрома капилляротрофической недостаточности и внутрикапиллярного окислительного стресса . . . . .	151
5.2. Способы защиты от тканевой гипоксии — физиологическая адаптация, фармакологическая защита антигипоксантами-антиоксидантами . . . . .	161
5.3. Оптимальные сроки проживания на Севере без снижения резервных возможностей легких . . . . .	169
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .</b>	<b>172</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК . . . . .</b>	<b>176</b>