

**Б. А. ФРОЛОВ**

# **ГИПОКСИЯ**

**учебное пособие**

**ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная  
медицинская академия» Министерства здравоохранения  
и социального развития Российской Федерации**

**Б. А. ФРОЛОВ**

# **ГИПОКСИЯ**

*(Учебное пособие)*

Оренбург  
2012

УДК 616-092:616.152.21: 075.8

ББК 28.91

Ф91

**Рецензенты:**

Еникеев Д. А. – доктор мед. наук, профессор, засл. деятель науки РБ, акад. РАЕН, зав. кафедрой патофизиологии Башкирского государственного медицинского университета;

Кривохижина Л. В. – доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой патофизиологии Челябинской государственной медицинской академии.

**Ф91**

Б. А. Фролов – доктор мед. наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, зав. кафедрой патофизиологии Оренбургской государственной медицинской академии. Гипоксия. Учебное пособие для студентов. – Оренбург, 2012. – ОрГМА. – 216 с.

ISBN 978-5-91924-038-9

Пособие посвящено одной из актуальных проблем патофизиологии, биологии и клинической медицины – гипоксии. Приведены современные данные по классификации, этиологии и патогенезу различных форм гипоксии, представлены параметры кислородного режима артериальной и венозной крови при различных типах кислородного голодания, обсуждены компенсаторно-приспособительные механизмы и клинические проявления гипоксии. Обобщены и проанализированы сведения о долговременной адаптации к гипоксии, включая прикладные аспекты ее использования в профилактике и лечении ряда соматических заболеваний. Представлены контрольные вопросы и тестовые задания с эталонами ответов.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по специальностям групп «Здравоохранение».

***Учебное пособие рассмотрено и рекомендовано к печати РИС ОрГМА.***

*Права на данное издание принадлежат Оренбургской государственной медицинской академии. Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения правообладателя.*

ISBN 978-5-91924-038-9

УДК 616-092:616.152.21: 075.8

ББК 28.91

© Оренбургская государственная медицинская академия, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	7
<b>Глава 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>10</b>
1.1. Определение понятия .....	10
1.2. Количественная характеристика степени гипоксии тканей и клеток .....	11
<b>Глава 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ГИПОКСИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ</b> .....	<b>16</b>
<b>Глава 3. ЭКЗОГЕННЫЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>17</b>
3.1. Парциальные давления дыхательных газов .....	17
3.2. Патогенез .....	19
3.3. Особенности кислородного режима крови .....	20
3.4. Гипобарическая гипоксическая гипоксия .....	21
3.5. Горная болезнь .....	26
3.6. Высотная болезнь .....	30
<b>Глава 4. РЕСПИРАТОРНЫЙ (ДЫХАТЕЛЬНЫЙ) ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>33</b>
4.1. Дыхательная недостаточность. Определение понятия .....	33
4.2. Патогенез .....	34
4.3. Особенности кислородного режима крови .....	35
4.4. Нарушения легочной перфузии. Гипоперфузия легких .....	36
4.5. Нарушения легочной перфузии. Гиперперфузия легких .....	40
4.6. Механизмы формирования шунтов при нарушениях легочной перфузии .....	41
<b>Глава 5. ГЕМИЧЕСКИЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>42</b>
5.1. Гемоглобин и его участие в транспорте кислорода .....	42
5.2. Патогенез .....	51
5.3. Особенности кислородного режима крови .....	52
5.4. Карбоксигемоглобинемия .....	54
5.5. Метгемоглобинемия .....	57

<b>Глава 6. ЦИРКУЛЯТОРНЫЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>60</b>
6.1. Объемный кровоток как центральный механизм снабжения тканей кислородом .....	<b>60</b>
6.2. Патогенез .....	<b>61</b>
6.3. Особенности кислородного режима крови .....	<b>62</b>
<b>Глава 7. ТКАНЕВОЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>64</b>
7.1. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование .....	<b>64</b>
7.2. Патогенез .....	<b>70</b>
7.3. Особенности кислородного режима крови .....	<b>73</b>
<b>Глава 8. СУБСТРАТНЫЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>75</b>
<b>Глава 9. ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ ТИП ГИПОКСИИ</b> .....	<b>76</b>
9.1. Общая характеристика .....	<b>76</b>
9.2. Патогенез .....	<b>76</b>
9.3. Особенности кислородного режима крови .....	<b>77</b>
<b>Глава 10. ГИПОКСИЯ СМЕШАННОГО ТИПА</b> .....	<b>78</b>
<b>Глава 11. КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ ОСТРОЙ ГИПОКСИИ</b> .....	<b>80</b>
<b>Глава 12. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГИПОКСИИ</b> .....	<b>88</b>
<b>Глава 13. МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК ПРИ ГИПОКСИИ</b> .....	<b>96</b>
<b>Глава 14. ГИПЕРОКСИЯ</b> .....	<b>121</b>
<b>Глава 15. АДАПТАЦИЯ К ГИПОКСИИ</b> .....	<b>126</b>
Контрольные вопросы .....	<b>143</b>
Тестовые задания .....	<b>147</b>
Эталоны ответов .....	<b>196</b>
Рекомендуемая литература .....	<b>198</b>
Список основных цитируемых источников .....	<b>201</b>