

# Содержание

## Предисловие

## Список сокращений

## Глава 1

### **Краткая история развития методов заместительной почечной терапии** **1**

История развития гемодиализа 2

История развития перитонеального диализа 10

История развития трансплантации почек 14

Литература 20

## Глава 2

### **Вопросы эпидемиологии хронической болезни почек** **22**

Литература 34

## Глава 3

### **Гемодиализ в проблеме лечения хронической болезни почек** **35**

3.1. Аппарат «искусственная почка» 36

Устройство аппарата «искусственная почка» 36

Блок кровообращения 37

Блок диализата 37

Экстракорпоральный контур кровообращения 39

Система управления и контроля сеанса очищения крови 41

3.2. Физиологические и гидродинамические принципы гемодиализа 43

Механизмы транспорта молекул через полупроницаемую мембрану 43

Диффузия 43

Ультрафильтрация 44

Клиническое применение диффузии и ультрафильтрации 46

3.3. Коэффициенты очищения (клиренсы) диализаторов 47

3.4. Рециркуляция и эффективность гемодиализа 49

3.5. Гидростатическое давление в диализаторе 51

3.6. Коррекция метаболического ацидоза 52

3.7. Тепловые параметры гемодиализа 53

3.8. Вода для гемодиализа 55

3.9. Диализирующий раствор 62

Показания для применения профилирования натрия и ультрафильтрации 64

3.10. Сосудистые доступы для гемодиализа 65

Рекомендации по рациональному использованию ресурса сосудов 66

Особенности проведения операций создания АВФ 68

При сахарном диабете 68

При поликистозе 69

При сердечной недостаточности 69

При ожирении 69

При артериальной гипотонии 69



|   |            |
|---|------------|
| При нарушениях свертывающей системы   | 69         |
| Правила эксплуатации АВФ  | 70         |
| <b>3.11. Показания и противопоказания к программному гемодиализу, подготовка аппарата «искусственная почка» к работе и подключение больного</b> | <b>73</b>  |
| Признаки терминальной стадии ХПН  | 73         |
| Противопоказания к программному гемодиализу   | 74         |
| Подготовка аппаратуры к сеансу гемодиализа  | 74         |
| Подключение больного к аппарату «искусственная почка»   | 74         |
| <b>3.12. Осложнения сеанса программного гемодиализа</b>   | <b>78</b>  |
| Общие осложнения  | 78         |
| Артериальная гипотензия   | 78         |
| Артериальная гипертензия  | 80         |
| Мышечные судороги   | 84         |
| Тошнота и рвота   | 85         |
| Головная боль   | 85         |
| Лихорадка (озноб)   | 85         |
| Тяжелые (опасные для жизни) осложнения  | 89         |
| Синдром нарушенного равновесия  | 89         |
| Аритмии сердца  | 90         |
| Перикардит и тампонада сердца   | 90         |
| Отек легких   | 90         |
| <b>3.13. Системные осложнения у больных, длительно получающих программный гемодиализ</b>  | <b>91</b>  |
| Кардиологические осложнения   | 91         |
| Нефрогенная анемия  | 94         |
| Почечная остеодистрофия   | 102        |
| Коррекция гипокальциемии  | 114        |
| Коррекция гиперкальциемии   | 114        |
| Коррекция гипофосфатемии  | 114        |
| Коррекция гиперфосфатемии   | 114        |
| Алгоритм лечения вторичного гиперпаратиреоза  | 114        |
| <b>3.14. Методы очищения крови на высокопоточных мембранах</b>  | <b>115</b> |
| <b>3.15. Оценка адекватности программного гемодиализа</b>   | <b>118</b> |
| Модели кинетики мочевины  | 121        |
| Однокамерная модель кинетики мочевины   | 121        |
| Двухкамерная модель кинетики мочевины   | 123        |
| Адекватное питание больных  | 124        |
| Литература  | 125        |
| <b>Глава 4</b>  |            |
| <b>Перитонеальный диализ в лечении больных с хронической болезнью почек</b>   | <b>128</b> |
| 4.1. Физиология перитонеального диализа   | 129        |
| 4.2. Растворы для перитонеального диализа   | 130        |
| 4.3. Другие компоненты для перитонеального диализа  | 134        |
| 4.4. Циклеры для автоматического перитонеального диализа  | 134        |
| 4.5. Приливной перитонеальный диализ  | 135        |
| 4.6. Постоянный проточный перитонеальный диализ   | 135        |



|  |            |
|--|------------|
| 4.7. Доступ в брюшную полость для перитонеального диализа                          | 136        |
| 4.8. Показания и противопоказания к постоянному перитонеальному диализу            | 138        |
| Симптомы терминальной стадии ХПН   | 138        |
| Показания к постоянному перитонеальному диализу                                    | 138        |
| Относительные противопоказания к ПАПД  | 138        |
| 4.9. Технология подготовки к смене раствора в брюшной полости                      | 139        |
| Поверхности  | 139        |
| Мойка и подготовка помещения   | 140        |
| Мытье рук  | 140        |
| Соединение брюшного катетера для ПАПД с контейнерами диализующего раствора         | 140        |
| 4.10. Назначение режима ПАПД   | 141        |
| Перитонеальный эквilibрационный тест (ПЭТ)   | 142        |
| Элементы ПЭТ   | 142        |
| Процедура выполнения ПЭТ   | 142        |
| Классификация проницаемости перитонеальной мембраны                                | 143        |
| Выбор режима перитонеального диализа в зависимости от типа перитонеальной мембраны | 144        |
| Влияние результата ПЭТ на режим перитонеального диализа                            | 144        |
| 4.11. Оценка адекватности ПАПД по кинетике мочевины                                | 146        |
| Пример расчета адекватности перитонеального диализа:                               | 148        |
| Способы повышения Kt/V у пациентов на ПАПД   | 148        |
| Показания для перевода больного с перитонеального на программный гемодиализ        | 149        |
| 4.12. Осложнения ПАПД и их лечение   | 149        |
| А. Перитониты  | 150        |
| Этиология перитонитов и пути инфицирования полости брюшины                         | 150        |
| Диагностические критерии перитонита  | 151        |
| Лабораторная диагностика перитонитов   | 151        |
| Варианты клинического течения перитонитов при ПАПД и АПД                           | 152        |
| Лечение перитонита   | 153        |
| Б. Инфицирование места выхода катетера и туннельная инфекция                       | 158        |
| В. Неинфекционные осложнения перитонеального диализа                               | 158        |
| 4.13. Собственный опыт перитонеального диализа в Беларуси                          | 163        |
| Литература   | 167        |
| <b>Глава 5</b>   |            |
| <b>Трансплантация почки в лечении больных с почечной недостаточностью</b>          | <b>169</b> |
| 5.1. Юридические и морально-этические вопросы трансплантации органов человека      | 170        |
| 5.2. Иммунологические аспекты клинической трансплантации почки                     | 177        |
| 5.3. Доноры почек: селекция, кондиционирование, диагностика смерти мозга           | 182        |
| 5.3.1. Живые доноры  | 182        |
| 5.3.2. Осложнения при живом донорстве  | 185        |
| 5.3.3. Отбор живых доноров почек   |            |
| Противопоказания к живому донорству  | 186        |



|  |     |
|--|-----|
| 5.3.4. Клиническая оценка донора   | 188 |
| 5.3.5. Предоперационная подготовка и операция у живого донора  | 189 |
| Предоперационная подготовка  | 189 |
| Операция у живого донора   | 190 |
| 5.3.6. Трупные доноры  | 191 |
| Основные патологические состояния, обуславливающие повреждение донорских почек и плохую их функцию после трансплантации                  | 193 |
| Эксплантация трупных донорских почек   | 195 |
| 5.4. Консервация почек для трансплантации  | 197 |
| 5.4.1. Тепловая ишемия и ее роль в консервации почки   | 198 |
| 5.4.2. Противоишемическая защита и кондиционирование донора почек  | 201 |
| 5.4.3. Методы клинической консервации почек  | 205 |
| 5.4.4. Растворы для бесперфузионной консервации почек  | 206 |
| 5.4.5. Перфузионные методы консервации почек   | 209 |
| 5.5. Хирургические аспекты трансплантации почки  | 211 |
| 5.6. Ранний посттрансплантационный период  | 213 |
| 5.6.1. Тепловая ишемия и ее последствия  | 216 |
| 5.6.2. Хирургические осложнения  | 216 |
| 5.6.3. Острая реакция отторжения   | 220 |
| 5.6.4. Иммунодепрессия при трансплантации почки  | 221 |
| 5.6.5. Классификация иммуносупрессивной терапии  | 223 |
| Противовоспалительные препараты (кортикостероиды)  | 224 |
| Неспецифические ингибиторы клеточного деления  | 225 |
| Селективные ингибиторы пуринового синтеза в лимфоцитах   | 226 |
| Ингибиторы пиримидинового синтеза  | 226 |
| Ингибиторы транскрипции гена IL-2 (блокаторы кальциневрина)  | 227 |
| Ингибиторы действия IL-2 на эффекторные клетки   | 229 |
| Моноклональные антитела со специфическим действием   | 231 |
| Поликлональные антитела против человеческих тимоцитов  | 233 |
| Блокаторы ко-стимулирующих путей: цитотоксические Т-лимфоцитарные антитела (CTLA4)   | 234 |
| Блокаторы адгезионных молекул: антиген, ассоциированный с функцией лейкоцитов-1 (LFA-1), внутриклеточная адгезионная молекула-1 (ICAM-1) | 234 |
| 5.6.6. Лечение криза отторжения  | 235 |
| 5.6.7. Протоколы иммунодепрессивной терапии  | 239 |
| 5.6.8. Инфекционные осложнения в раннем послеоперационном периоде  | 242 |
| 5.6.9. Гепатиты после трансплантации почки   | 244 |
| 5.7. Хроническая нефропатия трансплантата  | 245 |
| 5.8. Другие болезни почечного трансплантата  | 252 |
| Возвратная патология   | 252 |
| Диабетический нефроангиосклероз  | 254 |
| 5.9. Отдаленные результаты пересадки почки   | 255 |
| 5.10. Возвращение на диализотерапию после трансплантации почки   | 258 |
| Литература   | 264 |



За последние 20 лет в области нефрологии — науки о диффузных первичных и вторичных заболеваниях почек, произошел существенный прогресс, связанный, главным образом, с разработкой и внедрением методов лечения конечных стадий заместительной почечной терапией. К этим методам относятся два главных вида диализа — программный гемодиализ и перитонеальный диализ, а третьим является замещение функции собственных неполноценных почек работой почечного трансплантата, т.е. хирургическая трансплантация донорского органа.

Благодаря широкому внедрению заместительной почечной терапии в клиническую практику заметно изменилась ситуация с лечением нефрологических больных. С одной стороны, отмечено снижение летальности среди почечных больных с хроническими нефропатиями, что благоприятно расценивается мировым сообществом с морально-этических позиций. Но с другой — искусственное поддержание жизни большого контингента больных (к началу 2007 г. около 2 млн пациентов во всех странах мира) привело к ситуации, когда даже наиболее экономически развитые страны (США, Япония, Западная Европа) не в состоянии полностью обеспечить дорогостоящие программы их лечения. Так, в 2003 г. федеральное правительство США выделило на программу лечения конечных стадий почечных болезней более 27 млрд долларов [18], что вызвало серьезные дебаты в обществе экономически развитых стран и потребовало от правительств поиска наиболее экономичных подходов и разработки дешевых технологий в проблеме лечения конечных стадий почечных заболеваний.

В этом контексте следует указать, что в 2002 г. Почечный Фонд США предложил мировому нефрологическому сообществу заменить понятие «хроническая почечная недостаточность» (Chronic Renal Failure) на новое более широкое — «хроническая болезнь почек» (Chronic Kidney Disease). Основной смысл в переходе на новую классификацию состоит в том, что предлагается делать акцент не на дорогом высокотехнологическом лечении конечных стадий болезни почек (что, впрочем, не отвергает важности и необходимости дальнейшего продвижения этого раздела современной нефрологии), а на развитии профилактического направления. Речь идет о раннем выявлении заболеваний или угрозы развития почечной патологии, разработке методов прогнозирования, профилактики и лечения нефропатий на начальных, еще обратимых стадиях [2, 5]. В настоящей работе мы отдаем дань уважения принятой классификации и будем широко использовать термин «хроническая болезнь почек» (ХБП), а читатель, не слишком осведомленный в этом вопросе, должен подразумевать под ним старое понятие «хроническая почечная недостаточность» (ХПН), хотя это и не совсем синонимы.

Белорусская нефрология также стоит на пороге активной работы в новом направлении, ориентируясь на развитие профилактических мероприятий и методов выявления и активного лечения первичных и вторичных нефропатий. С другой стороны, в стране еще не все сделано в области заместительных методов лечения терминальной уремии. Это касается как диализных технологий, так и, особенно, трансплантации донорских почек.

В этой связи авторы посчитали своим долгом изложить современное состояние методов заместительной почечной терапии в Беларуси, сравнить его с мировым уровнем и определить существующие тренды развития отечественных центров



нефрологии, диализа и трансплантации почек. В настоящей монографии, основанной на литературных сведениях и личном опыте многолетней работы в области хирургической нефрологии, изложены сведения об искусственном очищении крови методами мембранных технологий, а также об аллотрансплантации донорской почки и перспективах интеграции всех модальностей, без которой невозможно обеспечивать длительное поддержание жизни больных со стойкой утратой функции нативных почек.