

# **Микроволновая терапия ДГШЖ с обратной связью**

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## История метода

Большие надежды по оказанию помощи пациентам с ДГПЖ в конце прошлого века возлагали на трансуретральную микроволновую термотерапию (ТУМТ) как наиболее эффективную технологию среди малоинвазивных методов лечения ДГПЖ. Однако сочетание непредсказуемости результатов лечения, наличие серьезных осложнений, длительность и болезненность процедуры в значительной степени ограничивали использование ТУМТ. Кроме того, выявленная инфекция в мочевых путях или наличие постоянного дренажа было противопоказанием для проведения ТУМТ на большинстве выпускавшихся аппаратов. Ситуация принципиально изменилась с внедрением в начале XXI века новой микроволновой технологии PLFT (просталунд-терапия с обратной связью).

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## Принцип метода

Метод PLFT базируется на нагреве простаты микроволновым излучением и образовании коагуляционного некроза. При проведении процедуры используется специальный трансуретральный катетер с микроволновой излучающей антенной и интрапростатическим игольчатым температурным датчиком. Измерение температуры непосредственно в тканях железы позволяет индивидуально регулировать параметры проведения терапии. Перед процедурой специалист определяет требуемый размер некроза, что обычно составляет 30% от объема железы. Процедура проводится до тех пор пока не будет достигнут требуемый объем некроза. По времени это занимает от 15 до 70 минут. После процедуры пациент может идти домой. Деструктированные ткани выводятся с мочой в течение нескольких недель после процедуры.

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- Метод **PLFT** проводится с помощью аппарата «ProstaLund CoreTherm» отличающегося возможностью постоянного измерения температуры в предстательной железе в процессе вмешательства для контроля над его проведением.



## Стандартный TUMT катетер



## PLFT - катетер



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

*Аппарат для микроволновой термотерапии состоит из :*

- микроволнового генератора
- блока управления
- системы циркуляции
- температурных датчиков
- излучающей антенны, встроенной в специальный катетер

**Современная технология также включает:**

- катетера Шелина
- CoreFlow-Soft stent (мягкий стент).

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

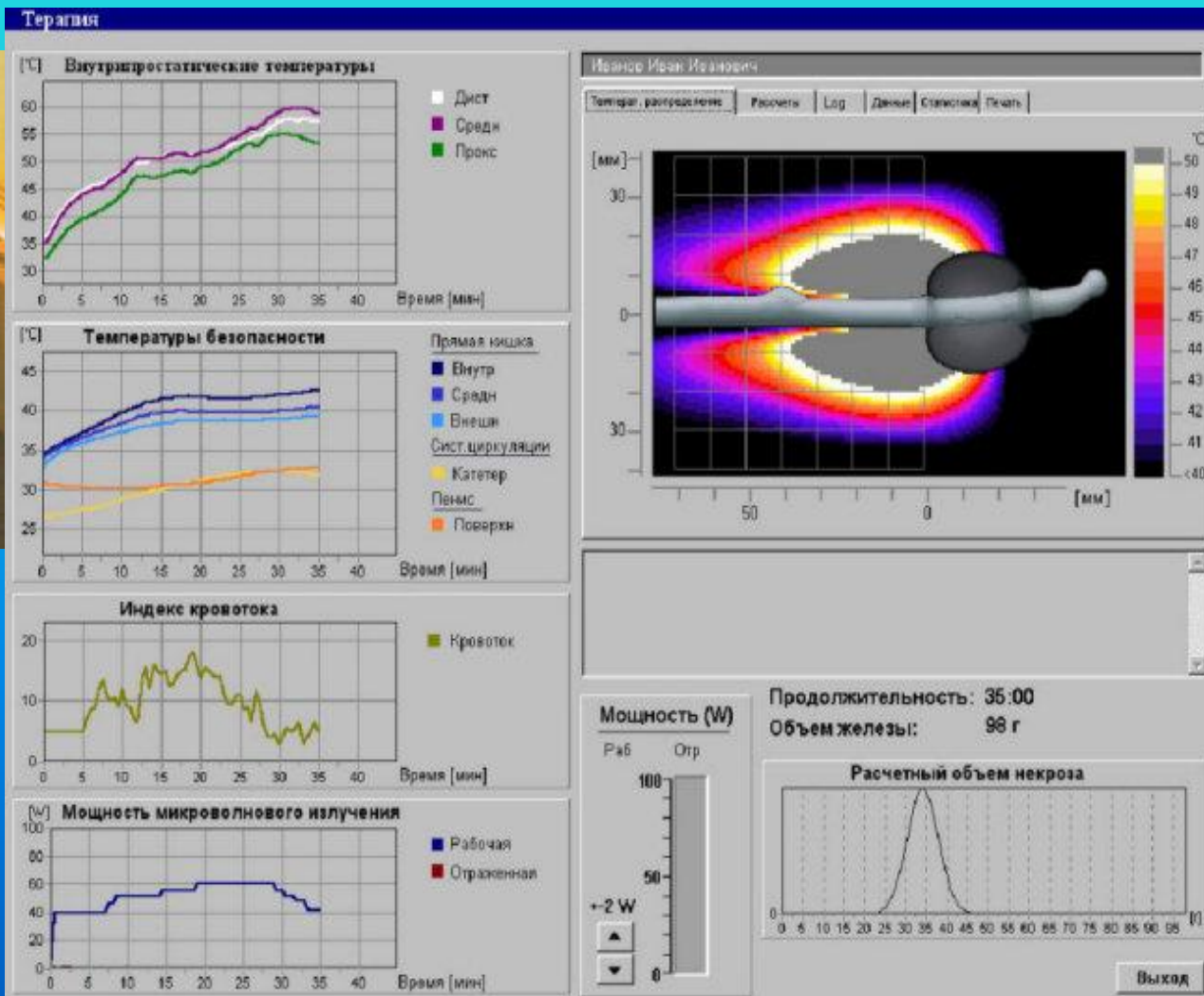
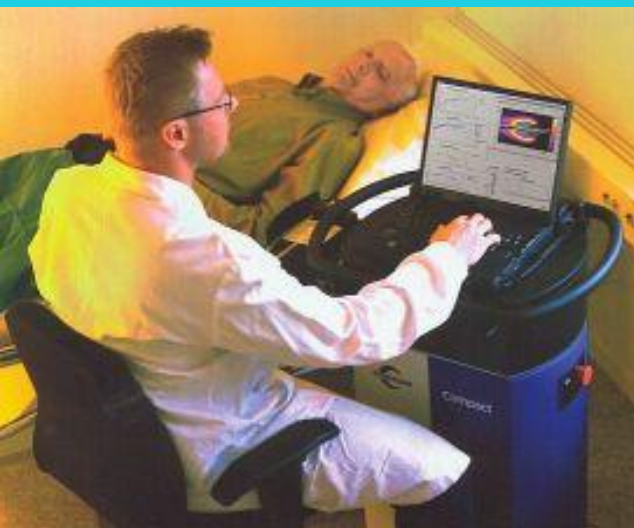
- *Генератор*

- с рабочей частотой 915 МГц и мощность излучения от 0 до 80 Вт.

Верхний предел определен только требованиями безопасности пациента. Согласно требованиям безопасности для современного оборудования для термотерапии верхний предел мощности излучения не может превышать этот предел. Мощность излучения в 20 Вт достаточна для достижения в тканях предстательной железы температура близкой к 44 градусам. Мощность излучения 80 Вт позволяет разогревать ткани железы до температур превышающих 55 С, что позволяет вызывать коагуляционный некроз тканей железы.

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- Блок управления



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- *Антенна*

-двухполюсная спиралеобразная излучающую антенна, которая имеет наиболее сфокусированное излучение, обеспечивающее максимальный разогрев в области шейки мочевого пузыря.

При процедуре часть энергии поглощается железой, а другая часть - здоровыми окружающими тканями. Распределение поглощенной энергии между ДГП и здоровыми окружающими тканями определяется в первую очередь конструкцией антенны и ее способностью фокусировать энергию. Соотношение энергии, поглощенной тканями ДГП и здоровыми, составляет примерно 80 к 20 %. Таким образом, в случае, если 60 % энергии поглощается в области сфинктера, то при рабочей температуре в простате 50.С температура в сфинктере может достигать 43-44.С, что является допустимым пределом. При 20-проц. захвате соответствующая температура будет ниже 40 С, что позволяет увеличить температуру процедуры.



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- Система циркуляции

- обеспечивает только безопасные уровни температур в области сфинктера, а за счет разогрева воды под воздействием микроволнового излучения, оказывается дополнительное температурное воздействие на простатический отдел уретры. Такое решение позволило значительно увеличить эффективность термотерапии.

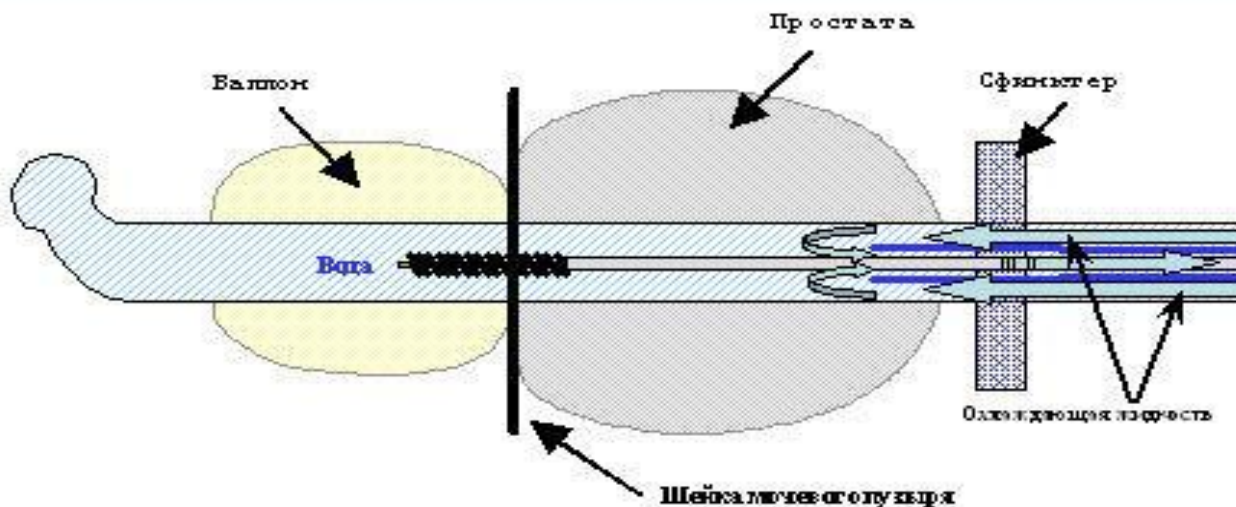


Рис. 2 PLFT катетер аппарата CoreTherm



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- *Система циркуляции*

Для аппаратов предыдущих поколений характерной особенностью являлась задача сохранения простатического отдела простаты. Поэтому ранее использовалась система охлаждения, которая за счет циркуляции охлаждающей жидкости по всей длине катетера охлаждала стенки уретры, и тем самым защищала ее от разрушения

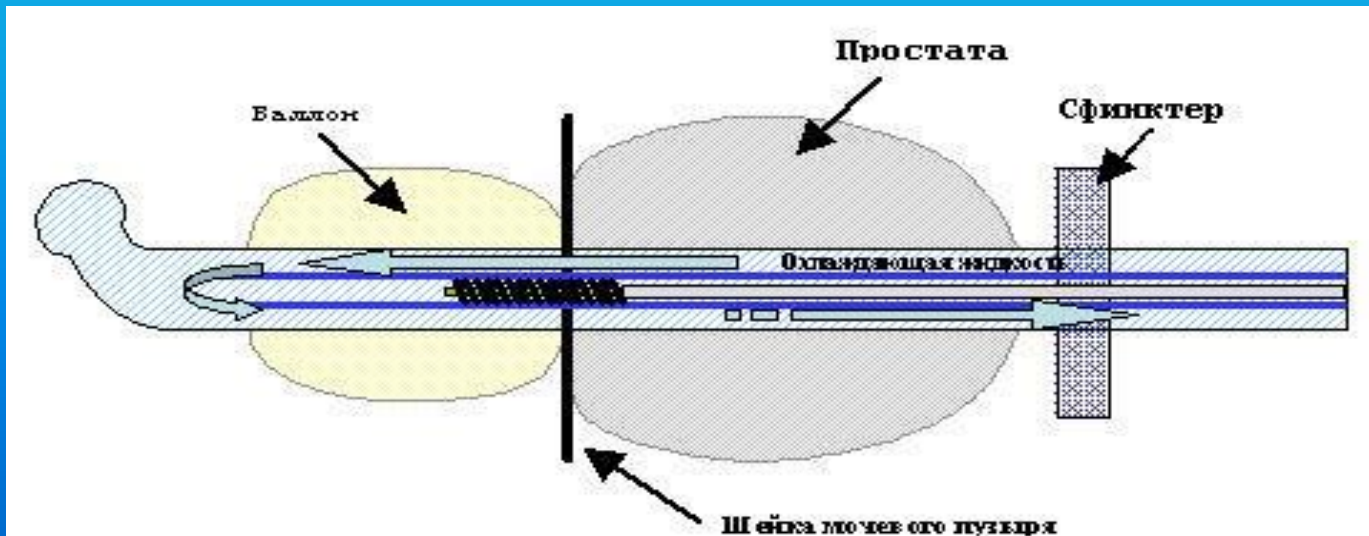


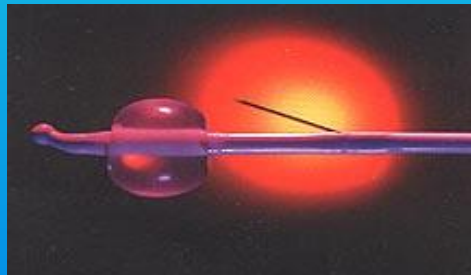
Рис. 1 Катетер стандартного ТУМТ

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- **Температурные датчики**

- Мультисенсорная система термисторов
- Ректальный температурный датчик имеет три температурных сенсора
  - регистрирует температуры в трех точках прямой кишки пациента во время процедуры
- Пенальный температурный датчик имеет один сенсор
  - крепится под уретрой на корне полового члена

Компания ProstaLund разработала и запатентовала уникальный, метод измерения температуры в активной зоне микроволнового воздействия на ткани железы во время проведения PLFT:



- Внутрипростатический температурный датчик
  - имеет вид иглы и вводится непосредственно в железу через катетер. Три температурных сенсора расположены у острия иглы на расстоянии 10 мм друг от друга, четвертый сенсор расположен на расстоянии 82 мм от острия и измеряет температуру циркулирующей в катетере жидкости. Игольчатый датчик вкалывается в железу под углом примерно 30-45 градусов. Длина вводимой части датчика 30-35 мм. Конец иглы отходит от катетера на 15-20 мм.



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

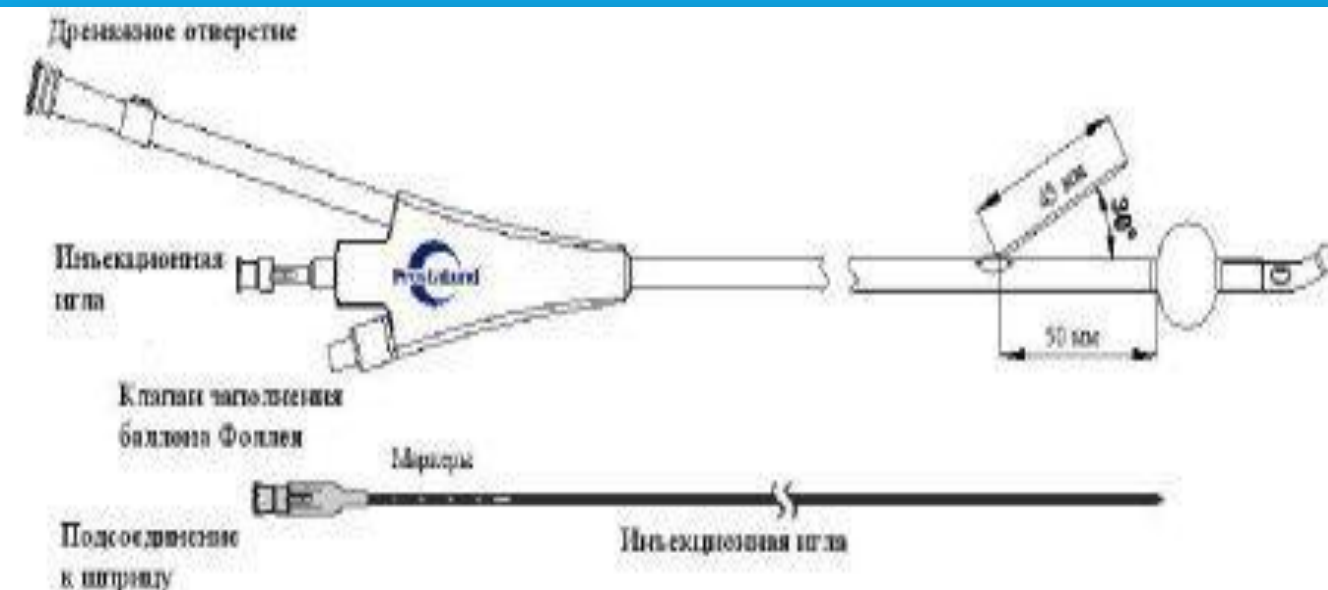
- *Температурные датчики*

Система управления аппарата устроена таким образом, что при выходе температуры, хотя бы на одном сенсоре, за пределы безопасности, микроволновой генератор отключается автоматически. Процедура может быть возобновлена вручную только после снижения температуры до безопасного уровня.

# Микроволновая терапия ДПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- *Шелиновский катетер*

Предназначен для внутривидеостатических и перивидеостатических инъекций. Устройство представляет собой трансуретральный дренажный катетер, в который интегрирована специальная инъекционная игла, выходящая из установленного пациенту катетера на уровне простаты под углом 30°. Баллон Фоллея позволяет стандартно фиксировать катетер при установке, а дренажный канал - опорожнение мочевого пузыря. Благодаря достаточной жесткости, катетер можно вращать вокруг своей продольной оси, что обеспечивает возможность введения препаратов в различные участки железы.



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной СВЯЗЬЮ

- *CoreFlow-Soft stent*

- мягкий стент, который может использоваться как обычный дренажный катетер и как временный простатический стент. Он выполнен в форме дренажного катетера Фолея, у которого нижняя часть отсоединяется. Верхняя, рабочая часть остается в мочевом пузыре и простатической части уретры, обеспечивая мочеиспускание при имеющейся обструкции.

Термотерапия вызывает временные побочные эффекты, такие как воспаление и отек простаты. Поэтому после проведения процедуры требуется, обычно, установка пациенту дренажного катетера на срок от нескольких дней до нескольких недель после процедуры, т.е. на время, которое потребуется для спадания опухоли и заживления, и стабилизации тканей простаты. Ткани железы после термотерапии очень чувствительны и прямой контакт с мочой может усилить воспаление и увеличить риск инфекции. Таким образом, дренажный катетер позволяет не только осуществлять опорожнение мочевого пузыря, но и минимизирует контакт мочи с тканями железы, подвергшимися температурному воздействию.



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

Включает:

- Систему распознавания подсоединенного к аппарату оборудования
- Систему обеспечения безопасности проводимой процедуры,
- Систему калибровки температурных датчиков
- Систему настройки согласования выходного сопротивления излучающей антенны
- Компьютер, обеспечивающий интерфейс врача с машиной

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

### *Система распознавания подсоединенного к аппарату оборудования*

Каждый температурный датчик имеет встроенный чип, в котором храниться информация о данном устройстве: серийный номер, идентификационный код, параметры последней калибровки, общее время использования и возможные ограничения использования. Все температурные датчики поступают к пользователю откалиброванными и готовыми к немедленной работе. При подключении датчиков к аппарату система распознает свои и разрешает проведение терапии. Если какие то датчики не были подсоединены, то система не разрешит проведение терапии. В случае если во время процедуры датчики были отключены оператором система немедленно отключит микроволновый генератор. В отличие от предыдущей модели, при выходе из строя датчика во время процедуры, его можно заменить на исправный, не прерывая сеанса.



# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

### *Система обеспечения безопасности проводимой процедуры.*

Все параметры работы аппарата контролируются двумя независимыми системами контроля. При несовпадении данных на какой-либо из систем или при потере связи между этими двумя системами, аппарат немедленно отключается. Также аппарат отключается в случае потери связи с бортовым компьютером. Эти системы обеспечивают безопасность пациента и гарантируют, что все системы аппарата работают в штатном режиме при проведении процедуры.

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

### *Система калибровки температурных датчиков.*

Так как при использовании температурных датчиков электрические характеристики термисторных термосенсоров могут изменяться, то инструкцией предусмотрено еженедельная проверка всех термодатчиков и при необходимости их калибровка. В новой версии аппарата реализованы два метода калибровки температурных датчиков: полностью автоматический и ручной. Для тех кто знаком с данным типом оборудования, хорошо известна нудная, рутинная процедура ручной калибровки датчиков. В новом аппарате эта скучная работа может быть проведена в полностью автоматическом режиме. Для этого калибруемые датчики располагаются в специальные гнезда калибровочного устройства аппарата, нажимается кнопка старт и дальше машина выполнит всю процедуру калибровки без вашего участия.

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

### *Система настройки согласования выходного сопротивления излучающей антенны.*

Волновое сопротивление тканей железы и антенны должно совпадать с волновым выходным сопротивлением микроволнового генератора (50 Ом). При установке катетера пациенту, волновое сопротивление антенны, иногда, может отличаться от требуемой. Такое рассогласование возможно из-за вариаций состава тканей железы. В этом случае волна отражается и часть энергии не доходит до излучателя. Отраженная мощность - это мощность не дошедшая до тканей железы, и, естественно, не оказывающая влияние на нагрев тканей железы. Можно сказать, что это потери мощности на участке генератор . микроволновая антенна. Поэтому уровень отраженной мощности должен быть как можно ниже. Для минимизации уровня отраженной мощности аппарат ProstaLund CoreTherm использует тюнер микроволновой антенны, который обеспечивает максимальное согласование волновых сопротивлений антенны и генератора, что обеспечивает максимальную доставку выработанной энергии в ткани железы. Для пользователей старых версий аппарата ProstaLund хорошо известно, что подстройка в ручном режиме иногда требует большой выдержки и терпения от оператора. В новой версии аппарата данный тюнер убран в корпус аппарата и настройка производится в автоматическом режиме.

# Микроволновая терапия ДГПЖ с обратной связью

## *Система управления*

### *Система интерфейса оператора и аппарата.*

Бортовой компьютер аппарата ProstaLund CoreTherm служит только для отображения информации о процессах, происходящих во время процедуры и обеспечения посылы команд оператором по изменению параметров ведения процедуры. На экран монитора выводятся графические и абсолютные данные со всех температурных датчиков, значения выработанной и отраженной мощности. Эти данные используются программным обеспечением для расчета индекса кровотока и оценки зоны полученного некроза.

**Спасибо за внимание**