

# **Лекция № 6**

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

# Основные составляющие лечебно-диагностического или оздоровительно-профилактического процесса

**Медицинский технологический процесс** — это оздоровительно-профилактический процесс (ОПП) или лечебно-диагностический процесс (ЛДП) управления организмом (изменением структуры и функций), который реализуется в пространстве и времени с целью улучшения его состояния.

- Конечной целью **оздоровительно-профилактического процесса (ОПП)** является ликвидация отклонений в состоянии здоровья пациента (при пограничных состояниях и ранних проявлениях болезни).
- Конечной целью **лечебно-диагностического процесса (ЛДП)** — ликвидация патологии (в случае острого заболевания) или перевод пациента в ремиссию (в случае хронического заболевания).

# Основные составляющие лечебно-диагностического или оздоровительно-профилактического процесса

- Далее при рассмотрении ЛДП будем иметь в виду и ОПП.
- Лечебно-диагностический процесс является частным случаем процесса управления в любой технологической системе.
- В клинической медицине
- **объектом исследования и управления** является организм пациента и внешняя по отношению к нему среда,
- **субъектом управления** — врач.

# Основные составляющие лечебно-диагностического или оздоровительно-профилактического процесса

- **Объект** — это то, на что обращена познавательная деятельность с целью корректировки объекта.
- **Субъект** — противоположное объекту — мыслящее «я».
- Необходимо заметить, что противопоставление объекта и субъекта относительно, так как при обращении на себя (или коллег) познавательной деятельности субъект становится объектом.
- По отношению к состоянию пациента врач является **лицом принимающим решения (ЛПР)**.

# Контур управления для задач клинической медицины

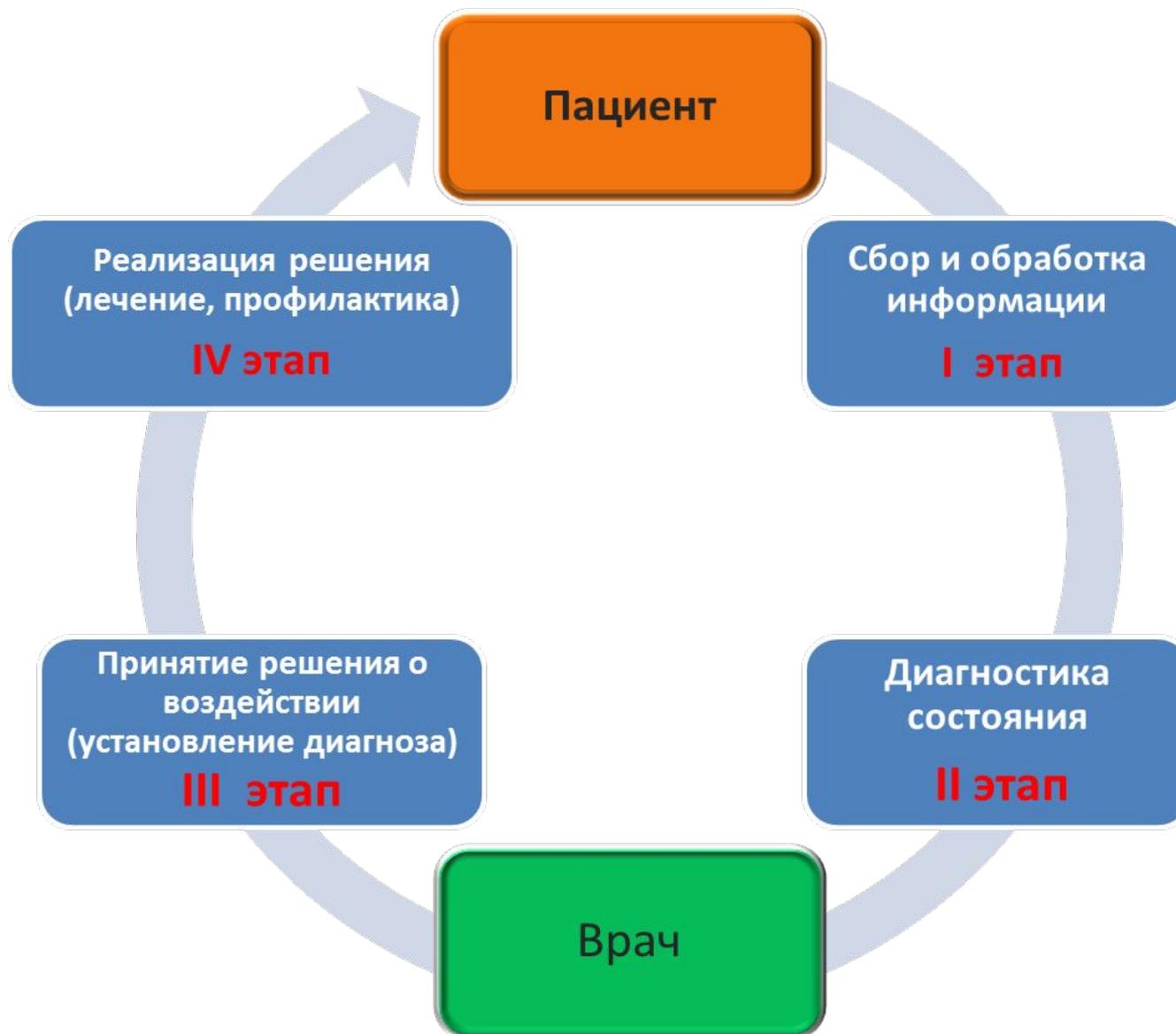
Процесс управления включает в себя четыре этапа:

- 1) сбор и обработка информации о состоянии объекта управления;
- 2) диагностика, т.е. отнесение состояния объекта к одному из известных классов состояний;
- 3) принятие решения о воздействии на объект;
- 4) реализация принятого решения.

**Эти этапы представляют собой контур управления.**

Реальные системы управления сложнее, однако, в целом такой контур управления применим к любой предметной области, в том числе к медицинскому технологическому процессу.

# Схема контура управления для задач клинической медицины



# Задачи, решаемые врачом

- Задачи, которые решает врач любого лечебного отделения, однотипны
  1. сбор информации,
  2. решение диагностических и лечебных тактических вопросов,
  3. ведение медицинской документации.
- Несколько особняком стоят задачи, решаемые врачами диагностических и ряда других специализированных отделений, но в большинстве случаев они являются частным случаем задач, стоящих перед врачом лечебного отделения.

# Сбор и обработка информации. I этап

- Для решения задач на I медицинского технологического процесса врач использует различную клинико-диагностическую информацию:
  1. жалобы больного,
  2. данные анамнеза,
  3. данные осмотра и физикального обследования (пальпация, перкуссия, аускультация),
  4. результаты инструментальных и лабораторных методов исследования.

# Сбор и обработка информации. I этап

- При сборе исходных данных врач получает информацию четырьмя способами:
  1. **ознакомительным** – путем ознакомления с медицинскими документами других учреждений
  2. **вербальным** — из беседы с больным;
  3. **сенситивным** — с помощью органов чувств врача и медицинских приборов (фонендоскопа, тонометра и т. д.);
  4. **объективизированным** - основанным на результатах лабораторных и инструментальных исследований.
- Процесс получения врачом информации может быть достаточно продолжительным, так как зависит от сроков поступления результатов дополнительных исследований.

# Диагностика состояния. II этап

- **Диагностические задачи** включают
  - распознавание текущего состояния организма пациента,
  - постановку развернутого нозологического диагноза,
  - оценку тяжести состояния больного.
- в процессе наблюдения за больным проводится
  - оценка динамики состояния пациента,
  - прогнозирование развития патологического процесса,
  - возможность и характер осложнений,
  - исход заболевания.

# Диагностика состояния. II этап

- **Предварительный диагноз.** В приемном отделении пациента осматривает врач приемного отделения, выставляющий предварительный диагноз, назначающий план обследования и лечения и направляющий в лечебное отделение.
- Диагноз, поставленный в приемном отделении, является для врача лечебного отделения стационара одной из **диагностических гипотез**, которую необходимо подтвердить или опровергнуть. При этом последовательность диагностических исследований в зависимости от получаемых в процессе обследования результатов может подвергаться коррекции, а иногда и коренной трансформации.

# Установление диагноза.

## Принятие решения о воздействии. III этап.

- **Последовательность диагностических исследований** в зависимости от получаемых в процессе обследования результатов может подвергаться коррекции, а иногда и коренной трансформации.
- **Аргументация врача** направлена, с одной стороны, на выявление признаков, являющихся характерными для предполагаемого им диагноза, а с другой — на поиск альтернативных признаков, отрицающих другие заболевания.
- На основе **диагностической рабочей гипотезы** врач принимает лечебные и тактические решения при каждом контакте с больным. В ходе обследования и лечения такие гипотезы возникают, сменяя друг друга, до тех пор, пока последняя, выдержав ряд проверок, не станет окончательным и обоснованным **клиническим диагнозом**.

# Установление диагноза.

## Принятие решения о воздействии. III этап.

Диагностический процесс можно условно подразделить на три взаимосвязанных этапа:

- 1) постановка первичного диагноза - **предварительная гипотеза**;
- 2) построение дифференциально-диагностического ряда - **выдвижение дополнительных гипотез**;
- 3) окончательный диагноз - **обоснование окончательной гипотезы**.

- В целом диагностический процесс, построенный на рассуждениях о признаках и их сочетаниях, обосновывающих или отвергающих определенную диагностическую гипотезу, опирается на **логику аргументации**.
- Лечебные задачи включают в себя **принятие решений о медикаментозных и немедикаментозных воздействиях** на выявленное патологическое состояние с учетом индивидуальных особенностей организма пациента и на основе оценки динамики его состояния.

# Лечение, профилактика – реализация решений. IV этап.

В ходе лечения врачу приходится принимать **тактические решения**.

1. Решение о прекращении диагностического поиска, если тяжесть состояния больного такова, что не позволяет провести сложные диагностические процедуры;
2. Решение о переводе пациента в отделение интенсивной терапии, если его состояние ухудшилось (осложнилось течение основного заболевания или остро возникло новое, требующее проведения интенсивной терапии);
3. Решение о переводе в другое лечебное отделение, если впервые выявляется заболевание другого профиля (инфекционное, хирургическое, гинекологическое и др.).
4. Решение о выписке больного под наблюдение участкового врача.

# Ведение медицинской документации

- Ведение медицинской документации — одна из важных составляющих медицинского технологического процесса.
- Сведения о всех составляющих ЛДП конкретного больного должны быть зафиксированы в медицинской карте или истории болезни. На ведение документации затрачивается большое количество времени врача.
- Старой и известной проблемой остается «врачебный» почерк.

# Контур управления в клинической медицине



# Контур управления в клинической медицине

- **I этап** - сбор и обработка информации о пациенте и его состоянии с помощью всех имеющихся в арсенале современной медицины методов.
- **II этап** - диагностика состояния организма — это может быть нозологическая диагностика, синдромальная диагностика, наконец, диагностика некоего состояния пациента, на которое необходимо реагировать.
- **III этап** - выбор управляющих воздействий на основе прогнозирования возможных результатов их применения: выбор лечебных и профилактических мероприятий, оценка риска, связанного с их проведением, выбор тактических решений и т.д.
- **IV этап** – реализация управляющих воздействий.
- После реализации выбранного комплекса управляющих воздействий вновь начинается сбор информации о состоянии пациента и(или) внешней среды для контроля состояния и своевременного внесения корректив в ЛДП.
- **Таким образом, медицинский технологический процесс является циклическим. Все этапы управления в ЛДП осуществляются субъектом управления — врачом (ЛПР).**

# Процесс деятельности медицинского работника как объект информатизации

- Работа по информатизации лечебно-диагностического процесса **ЛДП** начинается с формального описания функций медицинского персонала в зависимости от должности по отношению к больному в течение всего периода времени от обращения пациента за медицинской помощью в ЛПУ до завершения лечения.
- Формализованные данные сведены в таблицу

# Формальное описание функций медицинского персонала

Статус больного	Должность медицинского работника	Функции медицинского работника
Поступающий	Медицинская сестра	Фиксация в истории болезни времени поступления пациента в отделение. Размещение в палате и фиксация номера палаты в истории болезни
Поступивший	Лечащий врач, заведующий отделением	Первичный осмотр в отделении. Описание результатов осмотра в истории болезни. Занесение в историю болезни предварительного диагноза, назначение консультаций, исследований, лечения, питания, режима
	Дежурный врач	Осмотр в нерабочее для штатного медицинского персонала лечебного отделения время. Знакомство с записями в истории болезни. Описание результатов осмотра, занесение предварительного диагноза, назначение экстренных консультаций, терапии, питания, исследований
В лечебном отделении	Медицинская сестра	Выполнение назначений. Формирование заявок на консультации, направлений на исследования. Подготовка больного к проведению исследований, сбор биоматериалов
	Лаборант	Забор материала для лабораторных анализов

# Формальное описание функций медицинского персонала

Статус больного	Должность медицинского работника	Функции медицинского работника
В диагностическом отделении	Врачи и медицинские сестры диагностических отделений	Проведение исследований. Регистрация результатов в истории болезни
В лечебном отделении	Лечащий врач, заведующий Отделением	Проведение текущего осмотра. Изменения в диагнозе, схеме обследования, лечения, питания, режиме
	Дежурный врач	Осмотр больного, требующего наблюдения, в нерабочее для лечащего врача время. Назначение экстренного обследования и лечения. Запись в истории болезни
В лечебном отделении	Врачи-консультанты	Проведение консультаций. Запись в истории болезни
На процедуре в специализированном подразделении	Врачи и медицинские сестры соответствующих подразделений	Проведение специфических лечебных пособий. Запись в истории болезни
В лечебном отделении	Лечащий врач,	Выписка больного из лечебно-профилактического

# Моделирование и использование моделей в медицине

- **Модель** — это создаваемое человеком подобие изучаемого объекта (макет, изображение, схема, словесное описание, математическое представление и т.п.).
- **Метод моделирования** состоит в исследовании объекта, явления или процесса путем построения моделей и их изучения.
- **Модель всегда проще реального объекта, но она позволяет выделить главное, не отвлекаясь на детали.**
- Необходимость моделирования объясняется принципиальной невозможностью исследования многих объектов или большой ресурсоемкостью их изучения.

# Моделирование и использование моделей в медицине

- Различают биофизические, физические, электрические, ситуационные, информационные, математические и другие модели.
- **Информационная модель** — модель объекта или процесса, в которой представлены информационные узлы и информационные потоки моделируемого объекта или процесса.
- **Математическая модель** — описание объекта или процесса с помощью математического инструментария. Эта модель представляет собой систему математических соотношений: формул, функций, уравнений, систем уравнений, описывающих те или иные стороны изучаемого объекта или процесса.
- .

# Моделирование и использование моделей в медицине

- **Математическое моделирование** — мощное средство познания, прогнозирования и управления. Анализ математической модели помогает проникнуть в суть изучаемого объекта или явления.
- **Математические модели** строятся на основе данных эксперимента или умозрительно, описывают гипотезу, теорию или закономерность того или иного явления и требуют дальнейшей проверки на практике.
- Различные варианты проводимых экспериментов выявляют границы применения математической модели и создают условия для ее дальнейшей коррекции.
- **Математическое моделирование** позволяет предвидеть характер изменения исследуемого процесса в условиях, трудно воспроизводимых в эксперименте, а в отдельных случаях позволяет предсказать ранее неизвестные явления и процессы.

# Этапы математического моделирования

- Процесс математического моделирования принято делить на несколько этапов.
- **1. Постановка задачи.** Определение цели исследования, выделение объекта исследования, определение параметров исследуемого объекта, выявление взаимосвязей между параметрами. Этап завершается записью модели в математическом виде.

-

# Этапы математического моделирования

- 2. *Проведение модельных экспериментов*. Осуществляется решение прямой задачи, для которой предназначена математическая модель, т. е. получение выходных данных для дальнейшего сопоставления с результатами наблюдений изучаемых явлений.
- Исследователь сознательно изменяет условия функционирования модели, регистрирует ее «поведение» в разных условиях. Важная роль при проведении модельных экспериментов принадлежит вычислительной технике. Именно она обеспечивает возможность расчета многочисленных модельных экспериментов. Итогом второго этапа моделирования является множество результатов модельных экспериментов.

# Этапы математического моделирования

- 3) *Оценка реализованной модели*. Выясняют, удовлетворяет ли созданная математическая модель критерию практики, т.е. согласуются ли результаты наблюдений с теоретическими (гипотетическими, модельными) данными в пределах заданной точности.
- Достижение такого результата означает, что положения, лежащие в основе модели, правильны и модель пригодна для исследования выбранного объекта или явления.

# Этапы математического моделирования

- *4) Анализ модели на основе накопленных данных об изучаемом объекте, модернизация первоначально построенной модели.* С получением новых научных данных знания об исследуемом объекте уточняются, и наступает момент, когда результаты, получаемые на основании существующей модели, перестают им соответствовать.
- Возникает необходимость уточнения данной модели или построения новой. Между моментами построения исходной и последующей моделей проходят разные промежутки времени в зависимости от сути изучаемого явления, уровня и скорости исследования данной предметной области, характера полученных новых знаний и данных.

# Вопросы

- 1) Определение медицинского технологического процесса.
- 2) Кто является объектом и субъектом управления в медицинском технологическом процессе?
- 3) Этапы управления состоянием пациента в лечебно-диагностическом процессе.
- 4) Какие элементы деятельности врача подлежат информатизации?
- 5) Уровни информатизации врачебной деятельности.
- 6) Что представляют собой модель и моделирование?
- 7) Характеристики информационной и математической моделей.
- 8) Этапы процесса математического моделирования.

**На сегодня все...**

**Благодарю  
за внимание !!!**