



**Запорожский государственный медицинский университет
Кафедра медицинской и фармацевтической информатики**

Моделирование медицинских и биологических объектов на основе компьютерных технологий Доказательная медицина

© Рыжов Алексей Анатольевич

2015



Этапы решения медицинских задач с использованием компьютерных технологий



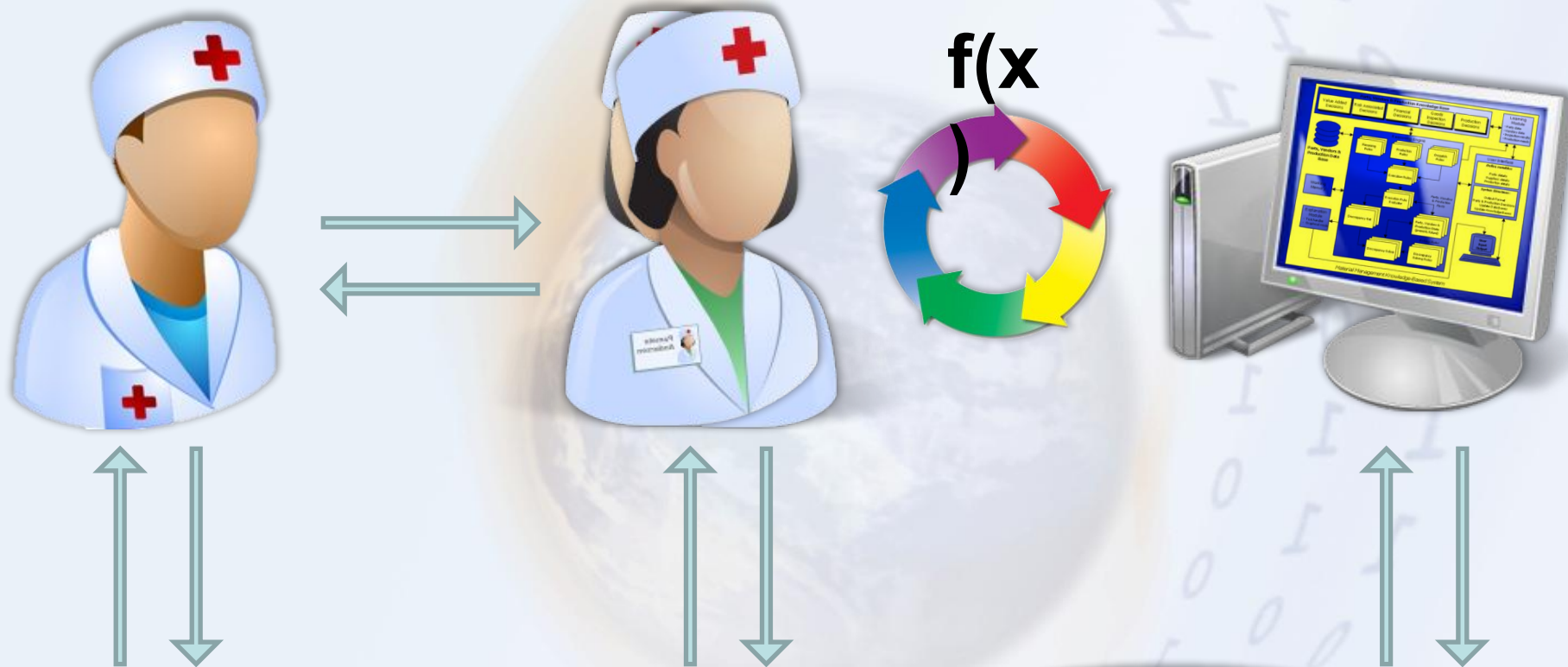
Модель (от лат. *modulus* – мера, образец).

Модель – это искусственно созданный человеком объект любой природы, который воссоздает и имитирует основные свойства исследуемого объекта с целью их изучения и исследования.

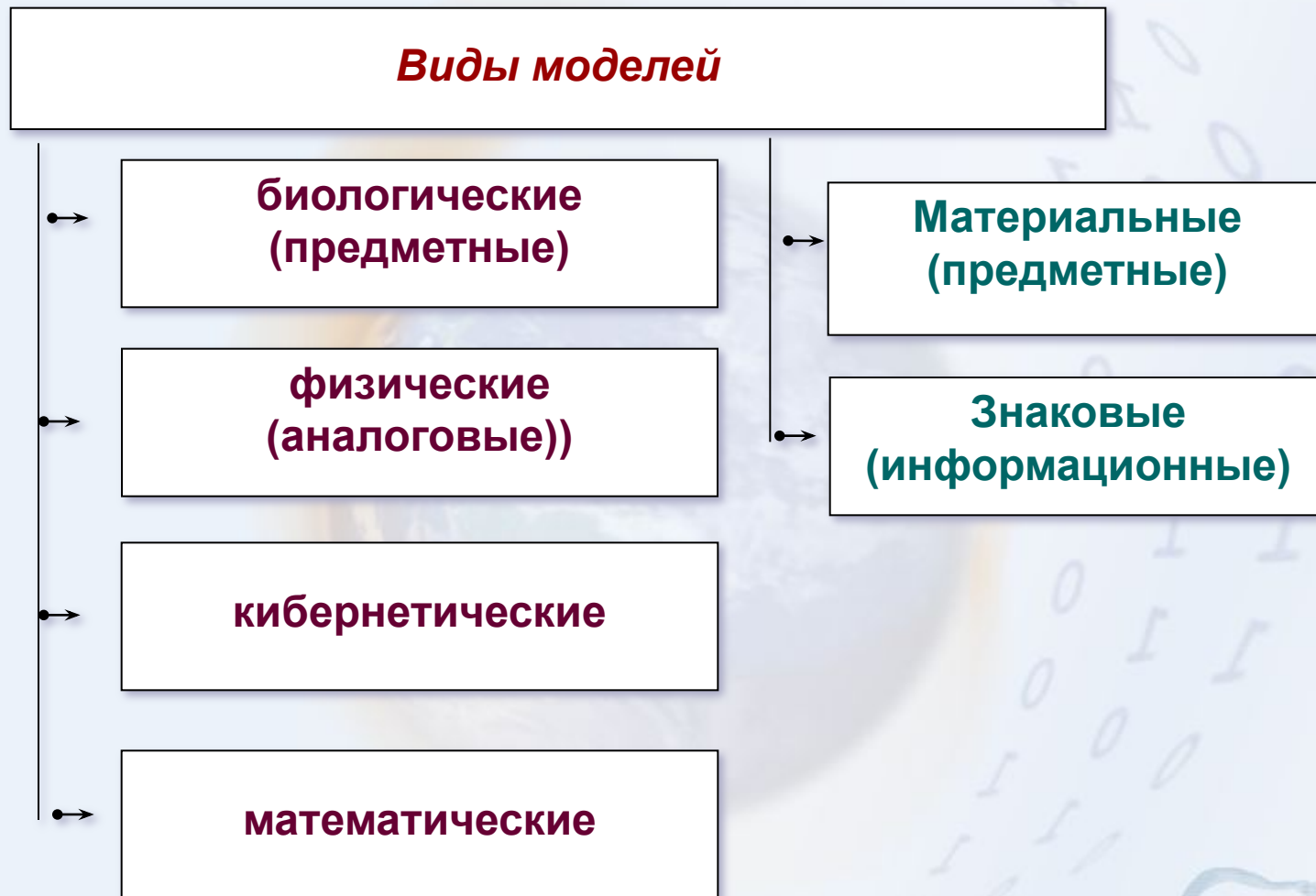
Метод исследования “оригинала” с помощью подобной или аналогичной системы называется моделированием



Формализация информации предметной области



**МИР – ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЛАКО**

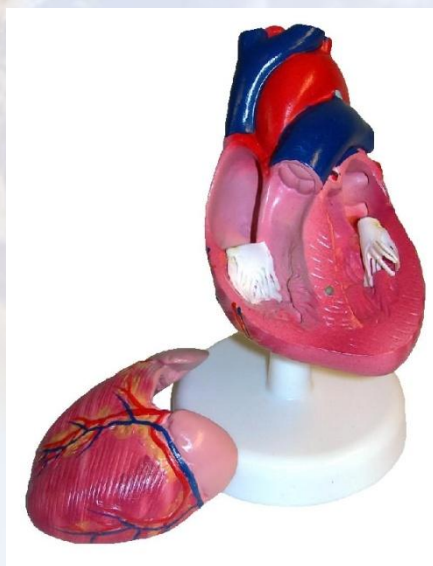


Предметные модели

Предназначены для изучения морфологии, структуры, механизмов биологических закономерностей, действия различных препаратов, методов лечения. Например



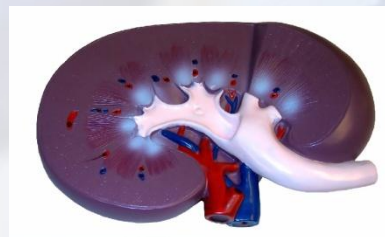
Модель клетки



Модель сердца



Модель уха



Модель почки

Физические модели

Физические модели - физические системы или **устройства**, обладающие аналогичной с моделирующим объектом поведением. Физическая модель **может быть реализована в виде некоторого механического устройства** или в **виде электрической цепи**.

К физическим моделям относятся технические устройства, заменяющие органы и системы живого организма. Это аппараты искусственного дыхания, моделирующие легкие, аппараты искусственного кровообращения (модель сердца) и др.



Аппарат искусственной вентиляции легких

Кибернетические модели

Кибернетические модели - это разные устройства, чаще электронные, с помощью которых **моделируются информационные процессы в живом организме.**

Виды моделей



Математические модели

Математическая модель - это совокупность формул и уравнений, которые описывают свойства исследуемого объекта и позволяют установить количественные соотношения между ними.

Математическая **модель изменения давления** в аорте со временем:

$$P = P_0 e^{-\frac{t}{xk}}$$



Этапы математического моделирования:

I этап - создание математической модели в виде системы формул и уравнений на основе результатов экспериментальных исследований процессов, протекающих в системе;

II этап - проверка и корректировка модели, предусматривающая определение числовых значений коэффициентов и начальных условий, решение системы уравнений и сравнение полученных результатов с данными эксперимента, выявление соответствия или несоответствия исследуемого объекта и модели, определение условий применимости модели;

III этап – исследование математической модели и ее **использование** в практических целях для получения новой информации об исследуемом объекте.



Фармако-кинетическая модель

Эта модель описывает изменение с течением времени распределения введенных в организм препаратов.

Терапевтический эффект зависит от концентрации C препарата в организме (в больном органе) и времени t , пока он находится в нужной концентрации.

Задачей врача является **выбор**:

- **ДОЗЫ;**
- **пути введения;**
- **периодичности введения** с целью обеспечения необходимой для достижения терапевтического эффекта концентрации при минимальном побочном действии



Фармако-кинетическая модель

Из **физиологии** известно, что **концентрация препарата** в орган-мишени может зависеть от ряда процессов:

- 1) всасывания препарата в кровеносное русло;
- 2) транспортировки препарата из крови в орган;
- 3) транспортировки препарата из органа в кровь;
- 4) выведение препарата из крови почками или печенью.



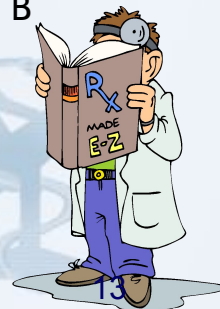
Блок – схема процесса



Фармако-кинетическая модель

Рассмотрим **простейший случай изменения концентрации препарата** в организме (в органе-мишени).

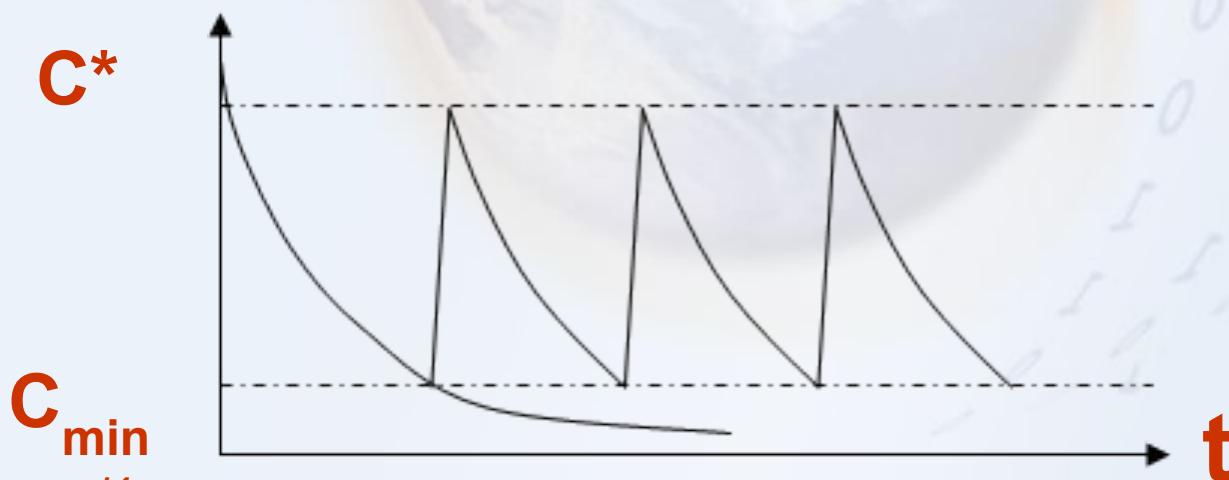
Пуская выведения лекарственного вещества описывается нелинейными функциями (в наипростейшем случае это экспоненциальная функция): $C = C_0 e^{-kt}$, где C_0 - начальная концентрация лекарственного вещества, k – коэффициент, который учитывает природу лекарственного вещества, t – время. Если C^* - max безвредная концентрация, которая обеспечивает терапевтический эффект, то концентрация лекарственного вещества, которая еще обеспечивает терапевтический эффект должна лежать в границах: $C_{\min} \leq C(t) \leq C^*$



Фармако-кинетическая модель

Концентрация в каждый момент времени зависит от двух факторов: **скорости выведения** и **скорости введения**.

Для создания в крови оптимальной концентрации необходимо вводить следующую дозу в каждый момент времени (t_1, t_2, \dots), когда $C(t)$ становится равной C_{\min}



Изменение концентрации со временем



Определение XML

XML (*eXtensible Markup Language* – *расширенный язык разметки*) является подмножеством языка **SGML** (*Standard Generalized Markup Language* – *стандартный обобщенный язык разметки*).

При этом сохраняются преимущества структурной разметки, и устраняется сложность, присущая SGML.



Базовая структура языка XML

Basic xml structure:

```
<abstract> → Start tag  
... → element  
... → content  
... → End tag  
</abstract>
```

**Entity (параметрические
сущности)**

Elements (элементы)

Attributes (атрибуты)

Data Type (типы данных)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<?xml-stylesheet href="http://www.witi.cs.uni-  
magdeburg.de/~chen/bookmark/abstract.xsl" type="text/xsl"?>  
<!DOCTYPE abstract [<!ELEMENT abstract (title, text)>  
    <!ELEMENT title (#PCDATA)>  
    <!ELEMENT text (#PCDATA)=]>
```

```
<abstract>  
  <title>  
    Petri nets and XML in Bioinformatics  
  </title>  
  <text>
```

This will be a boring talk on the subject of using XML in
Bioinformatics.

```
  </text>  
</abstract>
```


Представление медико-биологической информации на XML

Рассматриваемые XML-языки предназначены для представления и описания медико-биологической информации различного уровня организации, начиная с субмолекулярного и заканчивая филогенетическим.



Базовая структура языка XML

Результаты иерархической декомпозиции систем, одного из основных методов структурного анализа систем, эффективно описываются древовидной структурой организации DTD (Document Type Definition) или XML-схемами (XMLSchema)

DTD vs. XML Schema

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ELEMENT organism (tissue)>
<!ATTLIST organism
    type CDATA #REQUIRED
>
<ELEMENT tissue (cell)>
<!ATTLIST tissue
    type CDATA #REQUIRED
>
<ELEMENT cell (organelle)>
<!ATTLIST cell
    type CDATA #REQUIRED
>
<ELEMENT organelle (partide)>
<!ATTLIST organelle
    type CDATA #REQUIRED
>
<ELEMENT partide (peptide)>
<!ATTLIST partide
    type CDATA #REQUIRED
>
<ELEMENT peptide (#PCDATA)>
<!ATTLIST peptide
    label CDATA #REQUIRED
>
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
<xsd:element name="organism">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element ref="tissue"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="type" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="tissue">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element ref="cell"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="type" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="cell">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element ref="organelle"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="type" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="organelle">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element ref="partide"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="type" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="partide">
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<xsd:element ref="peptide"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="type" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
<xsd:element name="peptide">
<xsd:complexType>
<xsd:simpleContent>
<xsd:restriction base="xsd:string">
<xsd:attribute name="label" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:restriction>
</xsd:simpleContent>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
```

XML → DTD → XML-файл

Организация иерархических и сетевых структур на базе XML

- иерархические структуры данных

- XLink – языки ссылок
- XPointer – языки указателей

Позволяют описывать сетевые структуры

XML

- XML Schemes – объектно-ориентированный подход
- RDFS (Resource Description Framework Schemes) – схемы структуры описания ресурсов

XML-языки → семантика предметной области

Systems Biology Markup Language (SBML)

**Systems Biology Workbench
Development Group**

Systems Biology Markup Language (SBML)

язык разметки для моделирования биологических систем, который ориентирован на описание биохимических процессов при моделировании гормональной и внутриклеточной регуляции метаболизма, метаболических путей, генной регуляции и т. п.

Структурная модель SBML:

начало модели:

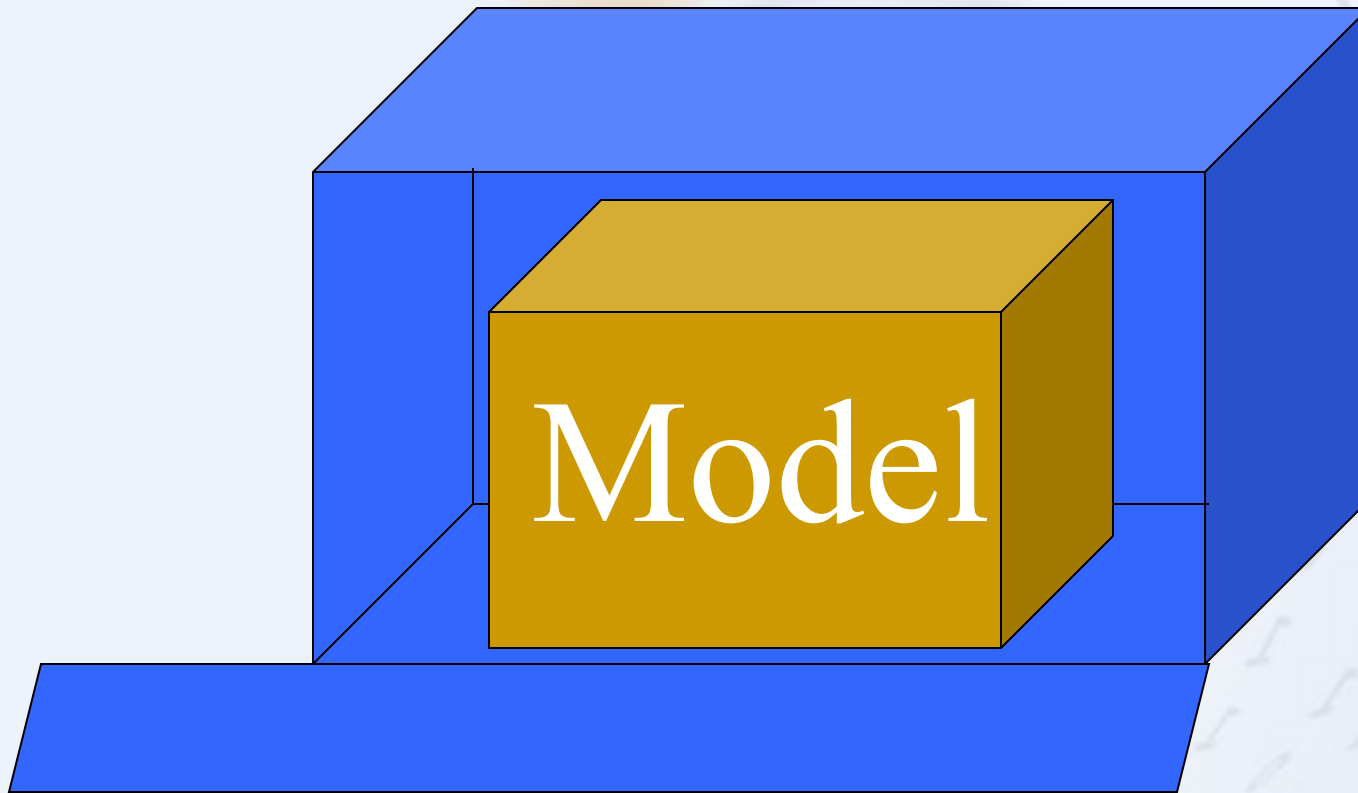
- список компартаментов (субклеточные структуры: ядро, митохондрия);
- параметры (среда);
- реагенты (субстраты, продукты);
- правила (кинетические законы биохимических реакций);

окончание модели

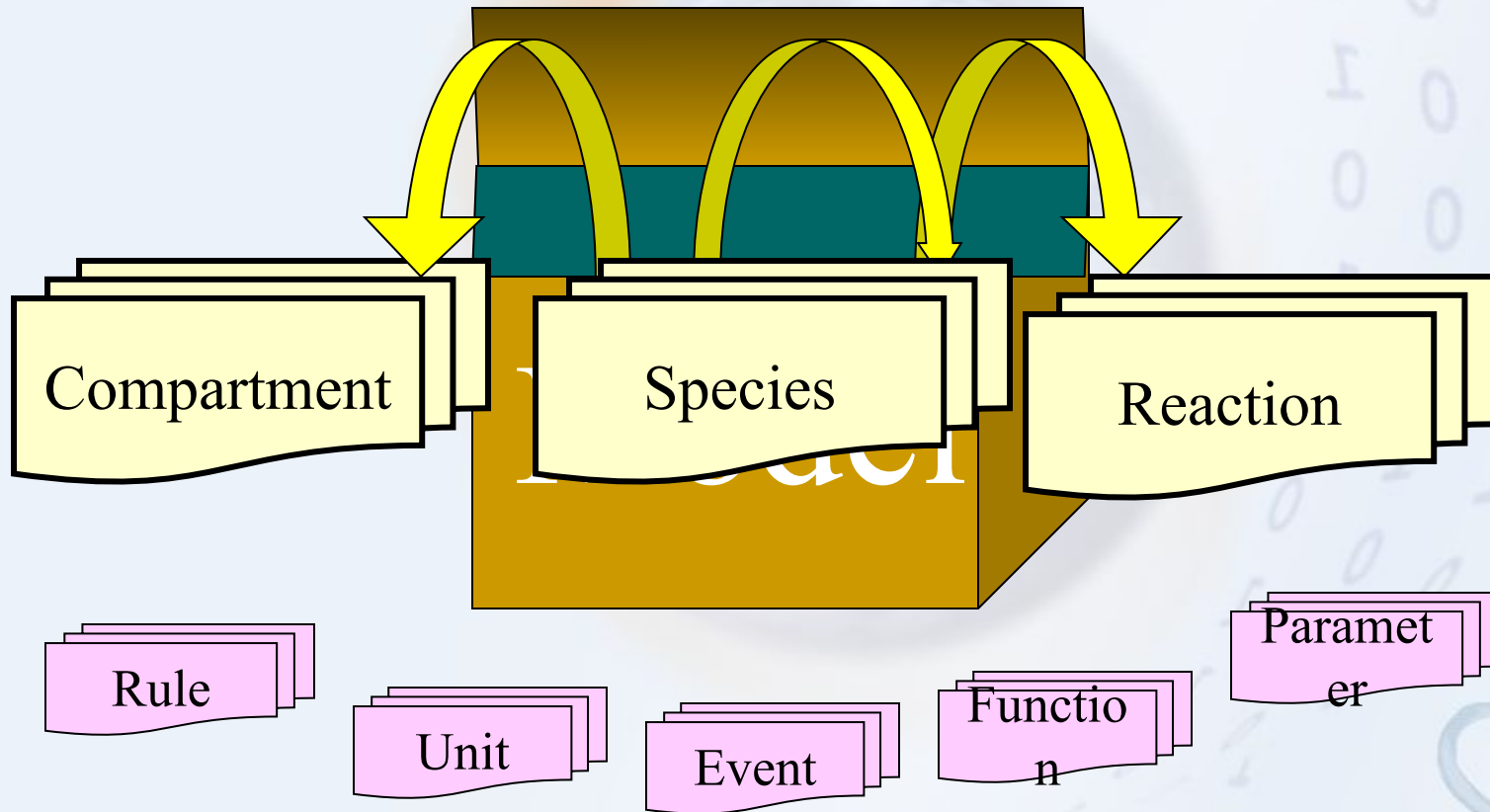
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<sbml
  xmlns="http://www.sbml.org/sbml/level1"
  level="1" version="1">
  <model name="gene_network_model">
    <listOfUnitDefinitions>
      ...
    </listOfUnitDefinitions>
    <listOfCompartments>
      ..
    </listOfCompartments>
    <listOfSpecies>
      ...
    </listOfSpecies>
    <listOfParameters>
      ...
    </listOfParameters>
    <listOfRules>
      ...
    </listOfRules>
    <listOfReactions>
      ...
    </listOfReactions>
  </model>
</sbml>
```



SBML Оболочка содержит одну модель

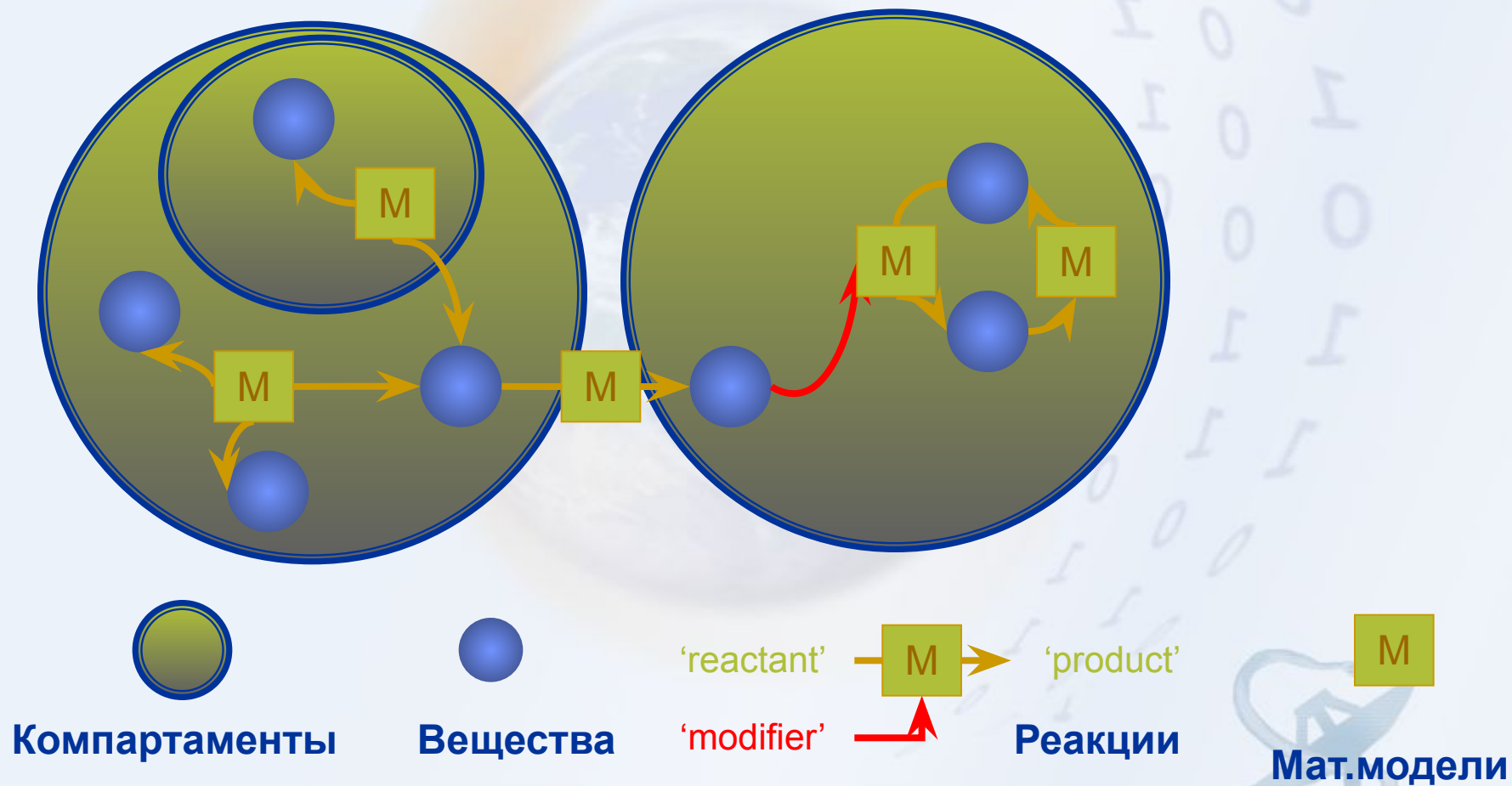


How Is an SBML Document Structured?

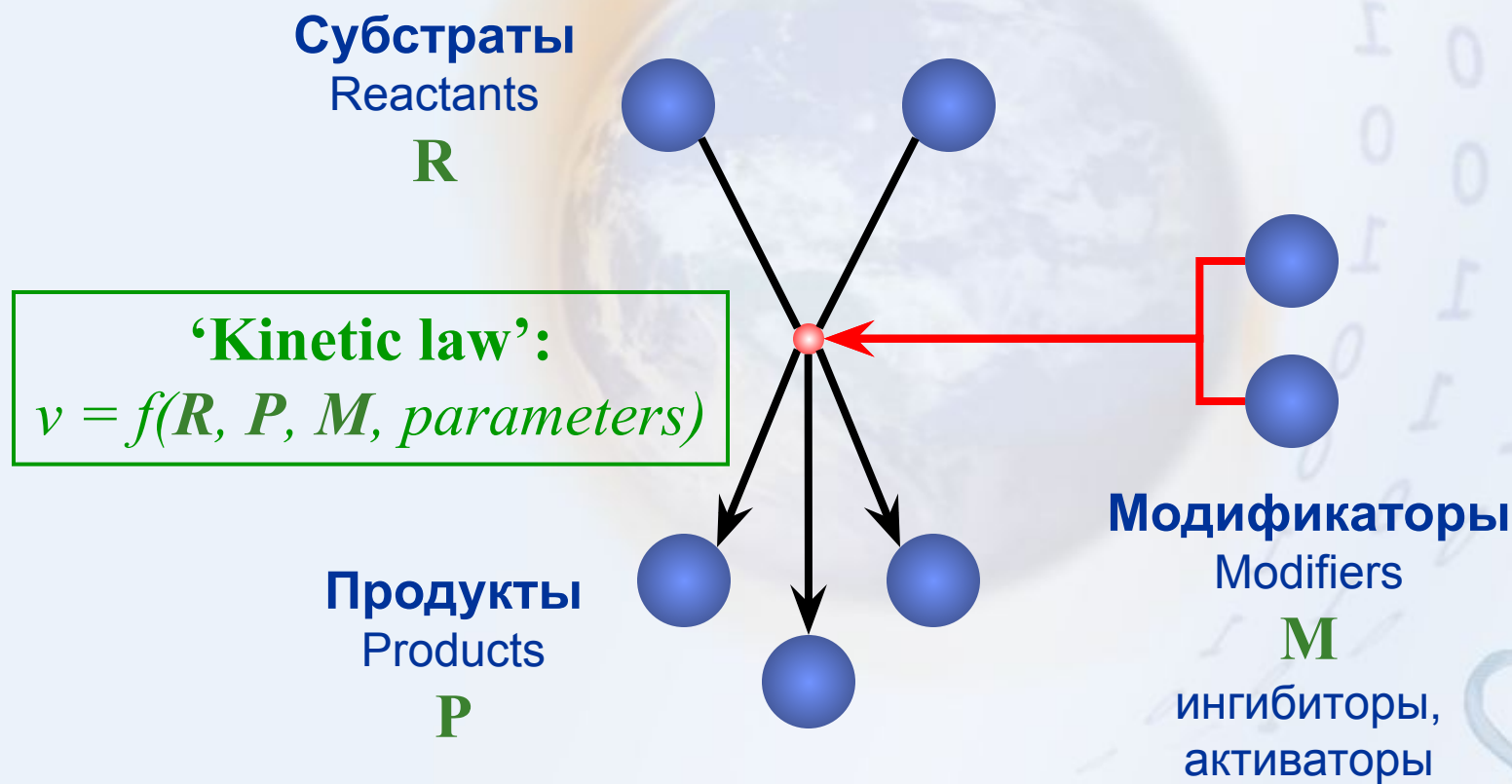


Визуализация моделей SBML

Основные функциональные единицы SBML



Описание химической реакции согласно SBML



Как выглядит модель записанная на SBML языке?

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<sbml xmlns = "http://www.sbml.org/sbml/level1" level =
  "1" version = "1">
  <model name = "ATitle">
    <listOfCompartments>
    </listOfCompartments>
    <listOfSpecies>
    </listOfSpecies>
    <listOfReactions>
    </listOfReactions>
  </model>
</sbml>
```



Systems Biology Workbench Development Group

SBML 1–го уровня является результатом объединения возможностей языков моделирования следующих систем моделирования:

- *BioSpice* (Arkin, 2001);
- *DBSolve* (Goryanin, 2001; Goryanin et al., 1999);
- *E-Cell* (Tomita et al., 1999, 2001);
- *Gepasi* (Mendes, 1997, 2001);
- *Jarnac* (Sauro, 2000; Sauro and Fell, 1991);
- *StochSim* (Bray et al., 2001; Morton-Firth and Bray, 1998);
- *Virtual Cell* (Schauro et al., 2000, 2001).





IUPS Physiome Project

Проект Physiome разрабатывается Международным обществом физиологов (IUPS). Цель проекта разработка технологий моделирования человеческого тела на основе компьютерных технологий, которые могут интегрировать биофизические, биохимические, физиологические, а также морфологию клеток, тканей и органов.



IUPS Physiome Project



http://www.physiome.org.nz/index_html Google 68

IUPS Physiome Project

About

- Overview
- Sponsors
- Roadmap
- Research Groups
- Publications
- Body Systems
- Events

Tools

- Tools
- CellML
- FieldML
- Databases
- Ontology Viewer

Projects

- Cardiovascular System
- Urinary System and Kidney
- Respiratory System
- Musculo-Skeletal System
- Integumentary System
- Digestive System
- Nervous System
- Endocrine System
- Immune System
- Female Reproductive System
- Male Reproductive System
- Special Sense Organs
- Related Projects

The IUPS Physiome Project

The Physiome Project is a worldwide public domain effort to provide a computational framework: human and other eukaryotic physiology. It aims to develop integrative models at all levels of bio from genes to the whole organism via gene regulatory networks, protein pathways, integrative tissue and whole organ structure/function relations. Current projects include the development of

- ontologies to organise biological knowledge and access to databases
- markup languages to encode models of biological structure and function in a standard format different application programs and for re-use as components of more comprehensive models
- databases of structure at the cell, tissue and organ levels
- software to render computational models of cell function such as ion channel electrophysiology metabolic pathways, transport, motility, the cell cycle, etc. in 2 & 3D graphical form
- software for displaying and interacting with the organ models which will allow the user to move scales

An important goal of the project is to develop applications for teaching physiology.

The following PDFs describe aspects of the project:

- [Nature Review](#),
- [European Journal of Physiology Review](#),
- [Experimental Physiology Review](#).

This is an electronic version of an article published in Experimental Physiology: complete citation information for the final version of the paper, as published in the print edition of Experimental Physiology, is available on the Blackwell Synergy online delivery service, accessible via the journal's website at <http://www.blackwellpublishing.com/journals/EPH> or <http://www.blackwell-synergy.com>

To subscribe to our mailing list [click here](#)

Physiome Bioinformatics

Моделирование системной иерархии



Базы данных

- Геном (Genome)
- Белок (Protein)
- Физиология (Physiology)
- Structural
- Биоэнергетические материалы (Bioenergetic materials)
- Клиника (Clinic)



Математические модели

Модели 1 уровня : Молекулярные модели

Модели 2 уровня : Субмолекулярные Марковские модели

Модели 3 уровня : Субмолекулярные ODE модели

Модели 4 уровня : Tissue and whole organ continuum модели

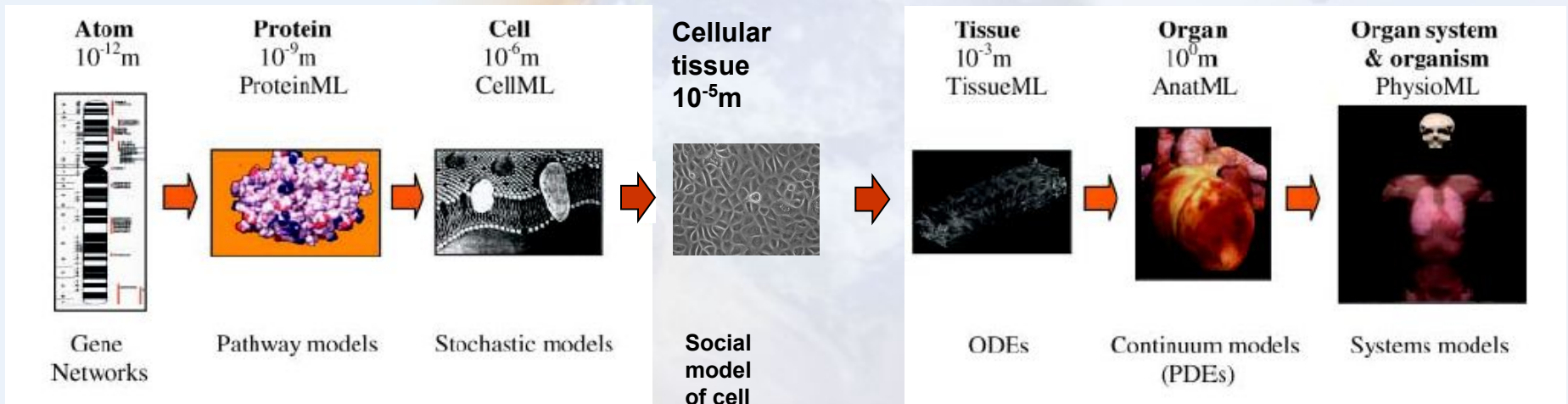
Модели 5 уровня : Непрерывные модели тела человека

Модели 6 уровня: Системные модели тела человека



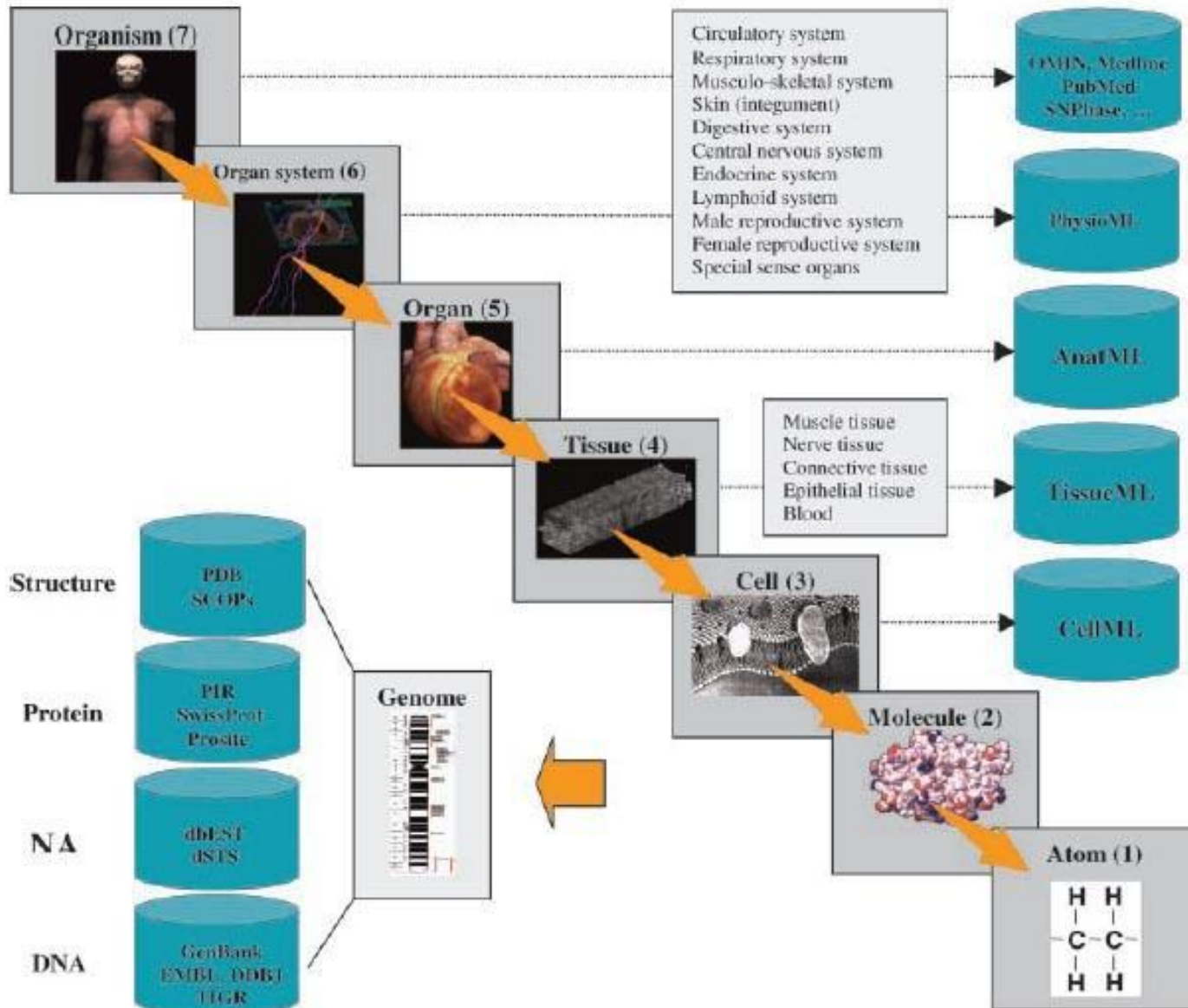


IUPS Physiome Project

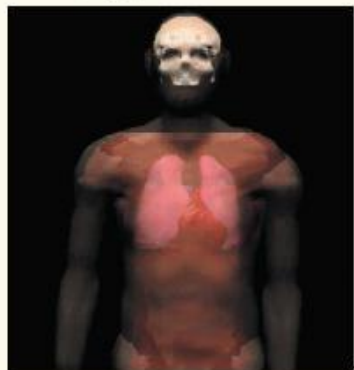
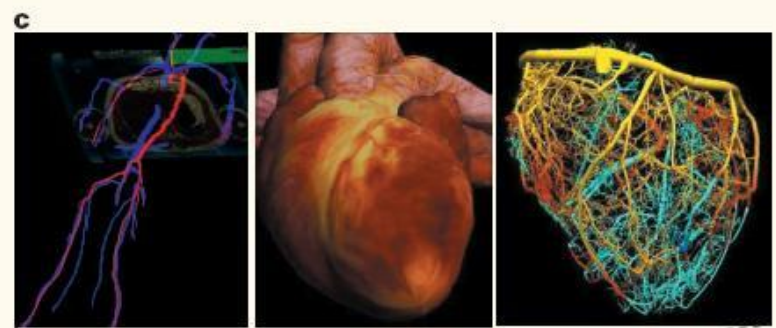
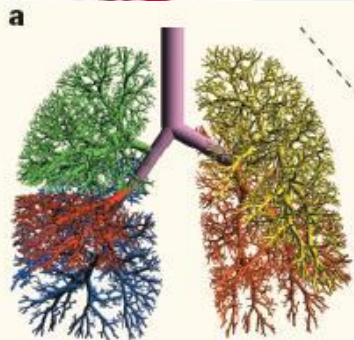




IUPS Physiome Project

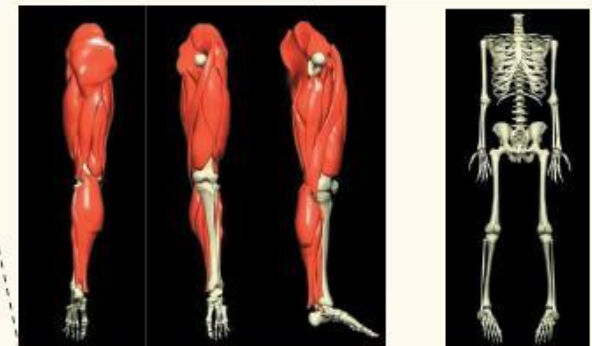
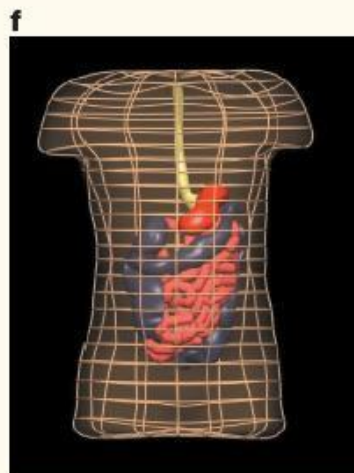
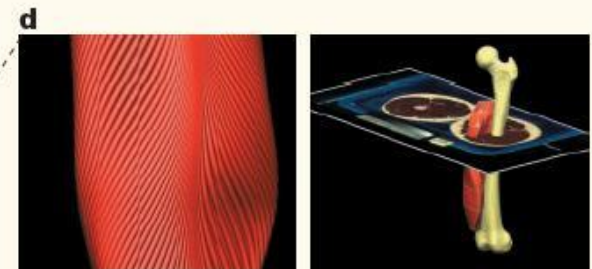


IUPS Physiome Project. PhysiML



The 12 organ systems of the body:

- Skin (Integument)
- Respiratory system
- Circulatory system
- Central nervous system
- Endocrine system
- Male reproductive system
- Female reproductive system
- Lymphoid system
- Musculoskeletal system
- Urinary system
- Digestive system
- Special sense organs

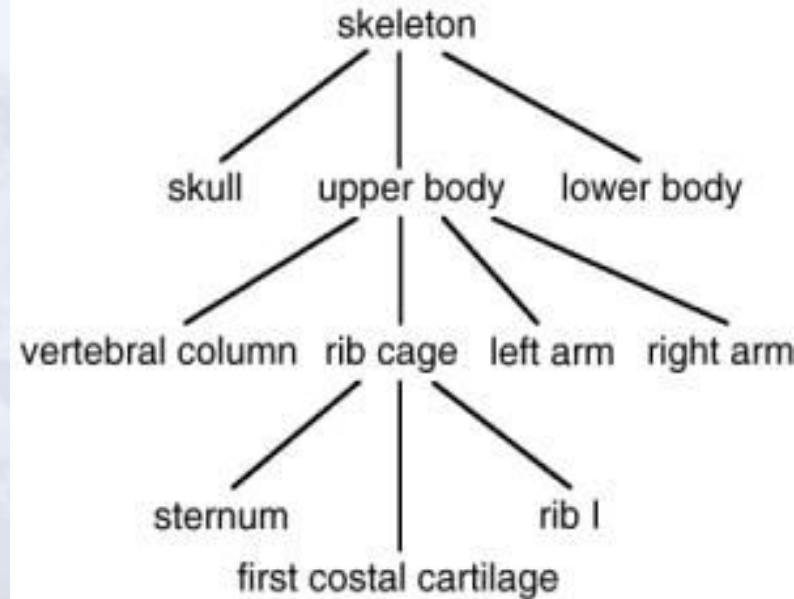




IUPS Physiome Project AnatML

ANATML
ANATOMICAL MARKUP LANGUAGE

Для описания и хранения анатомической информации разработан AnatML. Этот язык предназначен для управления массивами цифровой информации, необходимой для трехмерного моделирования костей, входящих в скелет и их группировки в соответствии с логикой анатомической последовательности.



www.bioeng.auckland.ac.nz/physiome/physiome.php



AnatML

□ **<body part>**

- описание геометрических параметров объектов
- использование структуры данных языка CMISS

□ **<body group>**

- соединение разных частей тела

□ **<placement>**

- локализация частей тела в пространстве



MeshML/FieldML/RegionML

□ MeshML

- элементы геометрических элементов с соединениями

□ FieldML

- базовые функции
- параметры полей

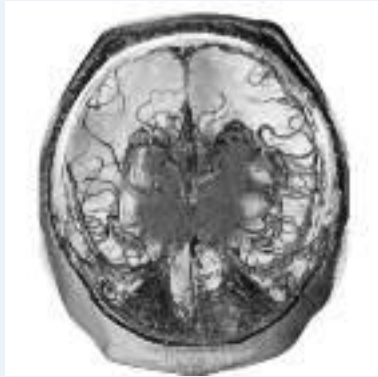
□ RegionML

- контейнер для структур описанных на meshes и fields



FieldML/AnatML

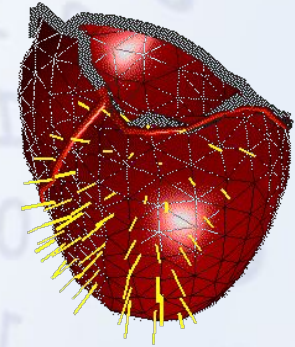
Электро-
проводимость



Орган
(изм)

AnatML
FieldML

Геометрия



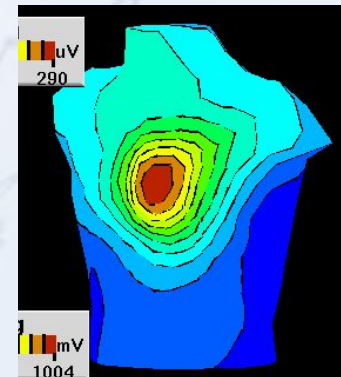
Программный
код

C++
Fortran
Java
Tcl/Tk/Perl

MathM

$$\Delta \cdot (\alpha \nabla \Phi) = 0 \quad \text{in } \Omega$$
$$\Phi = \Phi_H \quad \text{on } \Gamma_H$$
$$\sigma \nabla \Phi \cdot \mathbf{n} = 0 \quad \text{on } \Gamma_B.$$

Графика





IUPS Physiome Project

Модель онтологий

На web-странице отражено
дерево онтологии
анатомии человека.

The screenshot displays a web application interface for the IUPS Physiome Project. On the left, a 'Tree List' shows a hierarchical ontology of knee structures, including bones, muscles, ligaments, and bursae. The 'Muscles of the Knee' group is expanded, showing sub-groups like Anterior and Posterior Femoral Muscles, and sub-parts like Gracilis, Popliteus, Gastrocnemius, and Plantaris. The main content area, titled 'Body Group – Muscles of the Knee', features 'View Left' and 'View Right' buttons, a list of sub-groups, and a list of sub-parts. Below these lists are search links for publications, Gray's Anatomy, image databases, movies, and CMISS examples. Two anatomical images of the knee are shown on the right: a top-down view and a side view. Arrows point from the search links to these images.

Tree List
Quick Reference (Tree)
Quick Reference (Alphabetical)

- Structures of the Knee
 - Bones of the Knee
 - Muscles of the Knee
 - Anterior Femoral Muscles
 - Gracilis
 - Posterior Femoral Muscles
 - Popliteus
 - Gastrocnemius
 - Plantaris
 - Ligaments of the Knee
 - Fibrous Capsule of the Knee
 - Ligamentum Patella
 - Oblique Popliteal Ligament
 - Arcuate Popliteal Ligament
 - Tibial Collateral Ligament
 - Fibular Collateral Ligament
 - Anterior Cruciate Ligament
 - Posterior Cruciate Ligament
 - Anterior Meniscolfemoral Ligament
 - Posterior Meniscolfemoral Ligament
 - Transverse Genual Ligament
 - Coronary Ligament
 - Bursae of the Knee
 - Anterior Bursae of the Knee
 - Medial Bursae of the Knee
 - Lateral Bursae of the Knee

Body Group – Muscles of the Knee

View Left View Right

Sub groups

- Anterior Femoral Muscles
- Posterior Femoral Muscles

Sub Parts

- Gracilis
- Popliteus
- Gastrocnemius
- Plantaris

[Search publications database](#)
[Search Gray's Anatomy](#)
[Search image database](#)
[Search movies database](#)
[Search CMISS examples](#)

W3C HTML XML

На основе онтологий описаны все системы органов, которые можно посмотреть на сайте: www.bioeng.auckland.ac.nz/physiome/physiome.php.

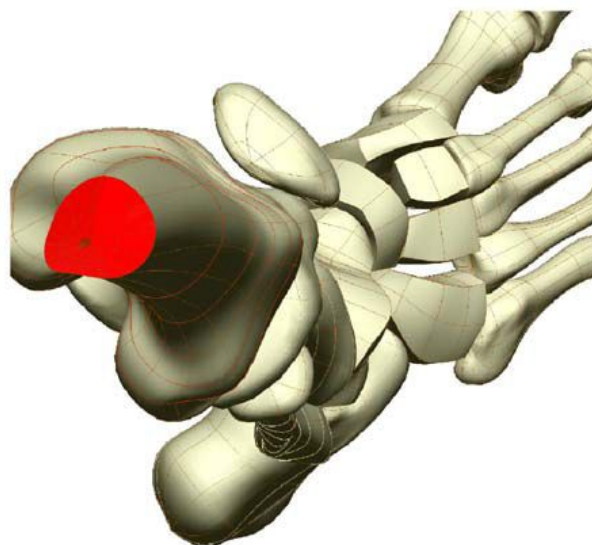


IUPS Physiome Project

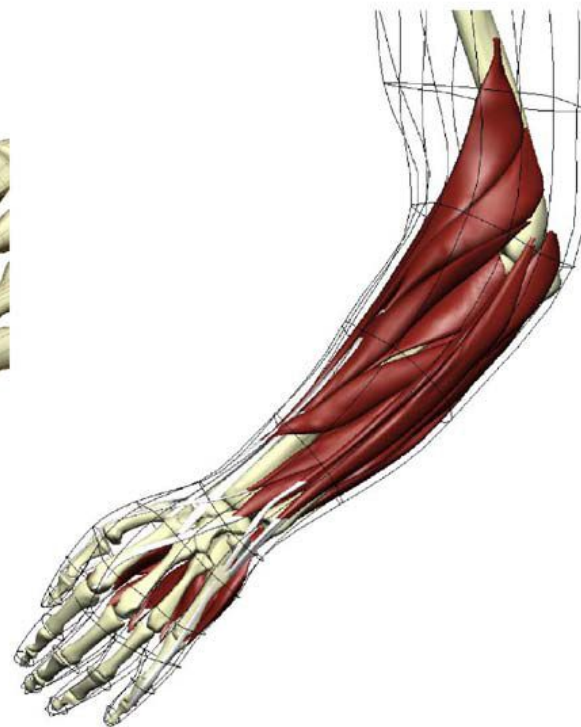
Визуализация скелетно-мышечных моделей



(a)



(b)



(c)



IUPS Physiome Project PhysioML

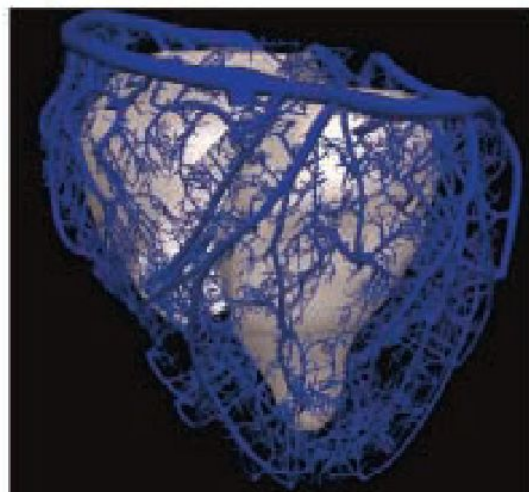
PhysioML язык разметки был разработан для описания моделей на уровне физиологических систем. Описание таких моделей являются комплексными и включают в себя модели более простых систем входящих в какой либо орган или систему. Параметры простых моделей должны быть интерпретируемы в терминах детального описания на уровне анатомических и биофизических моделей.



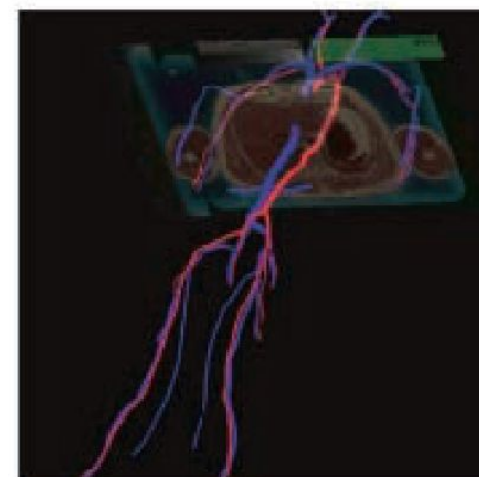


Anatomically & biophysically detailed coronary circulation model

Systems level model of entire circulation system of the body



Black-box model of coronary circulation is added into SystemML model of circulation system for whole body

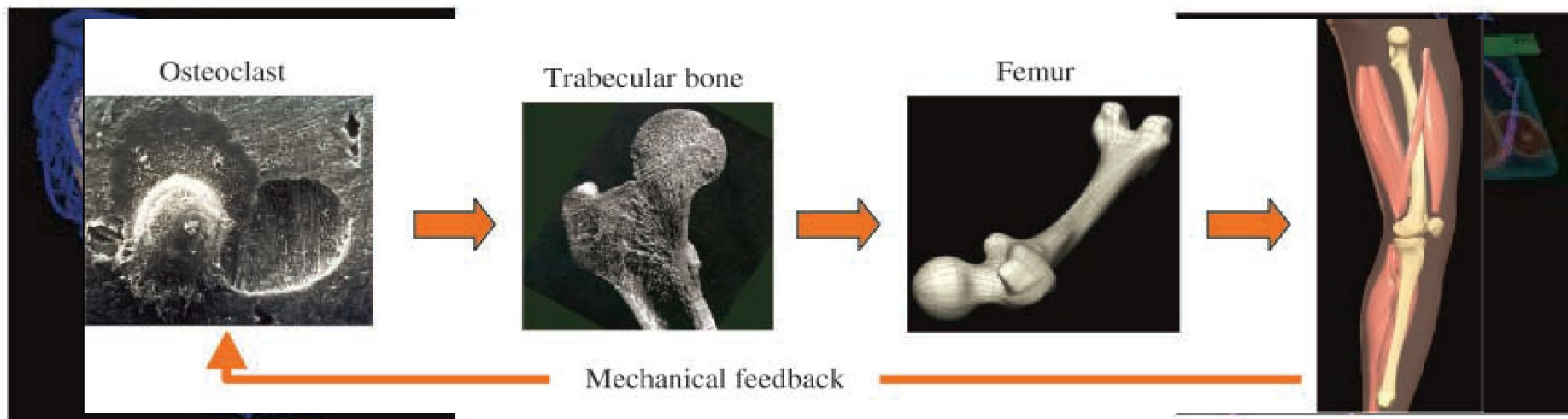


Компьютерные модели физиологических систем, таких как системы кровообращения, описаны на языке PhysioML таким образом, что некоторые параметры соединены с детальными анатомическими моделями коронарной циркуляции описанными на AnatML.



Anatomically & biophysically detailed coronary circulation model

Systems level model of entire circulation system of the body

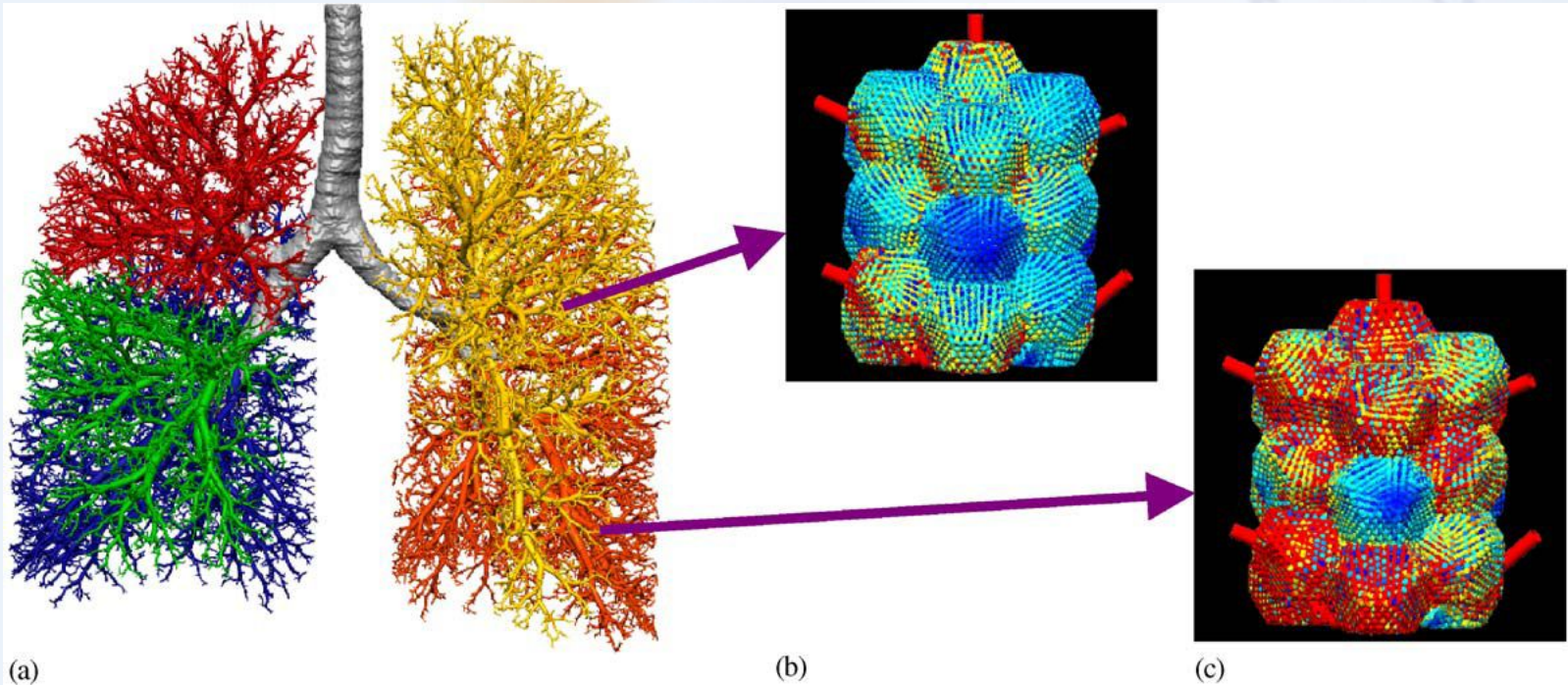


На слайде показан последовательный процесс интеграции моделей с клеточного уровня (osteoclast) до тканевого (trabecular bone), затем до органного (femur) и наконец до системы органов (leg). Механический стресс рассчитываемый методом компьютерного моделирования на уровне системы органов отражается на клеточных процессах контролирующих баланс остеобластов и остеокластов в блоке моделирующем физиологические процессы кости.



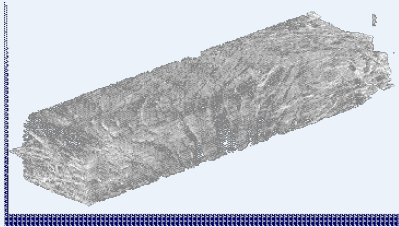
IUPS Physiome Project

Модель дыхательных путей для компьютерной томографии

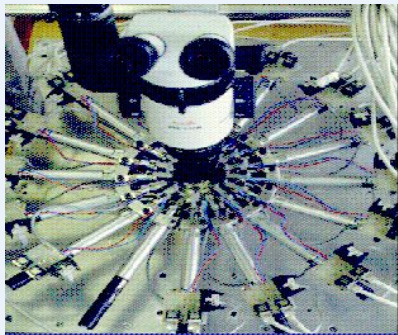


Cardiome Project

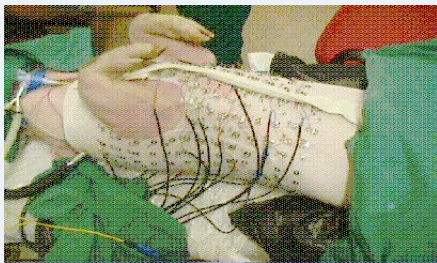
Структура ткани



Свойство ткани



Валидность модели

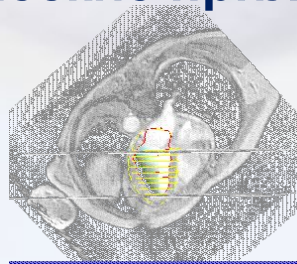


Модель сердца

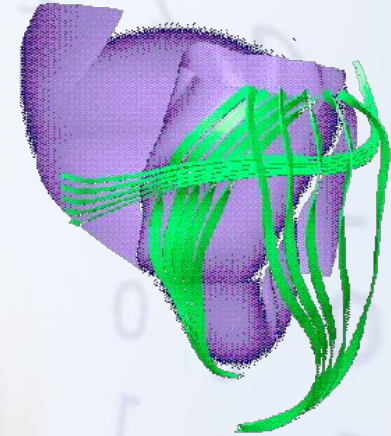


Поиск лек.средств

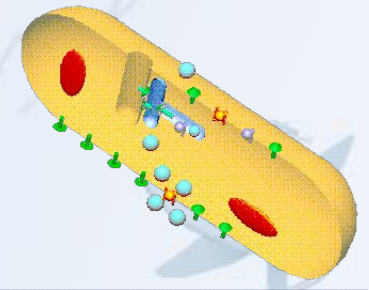
Клинические приложения



Анатомия

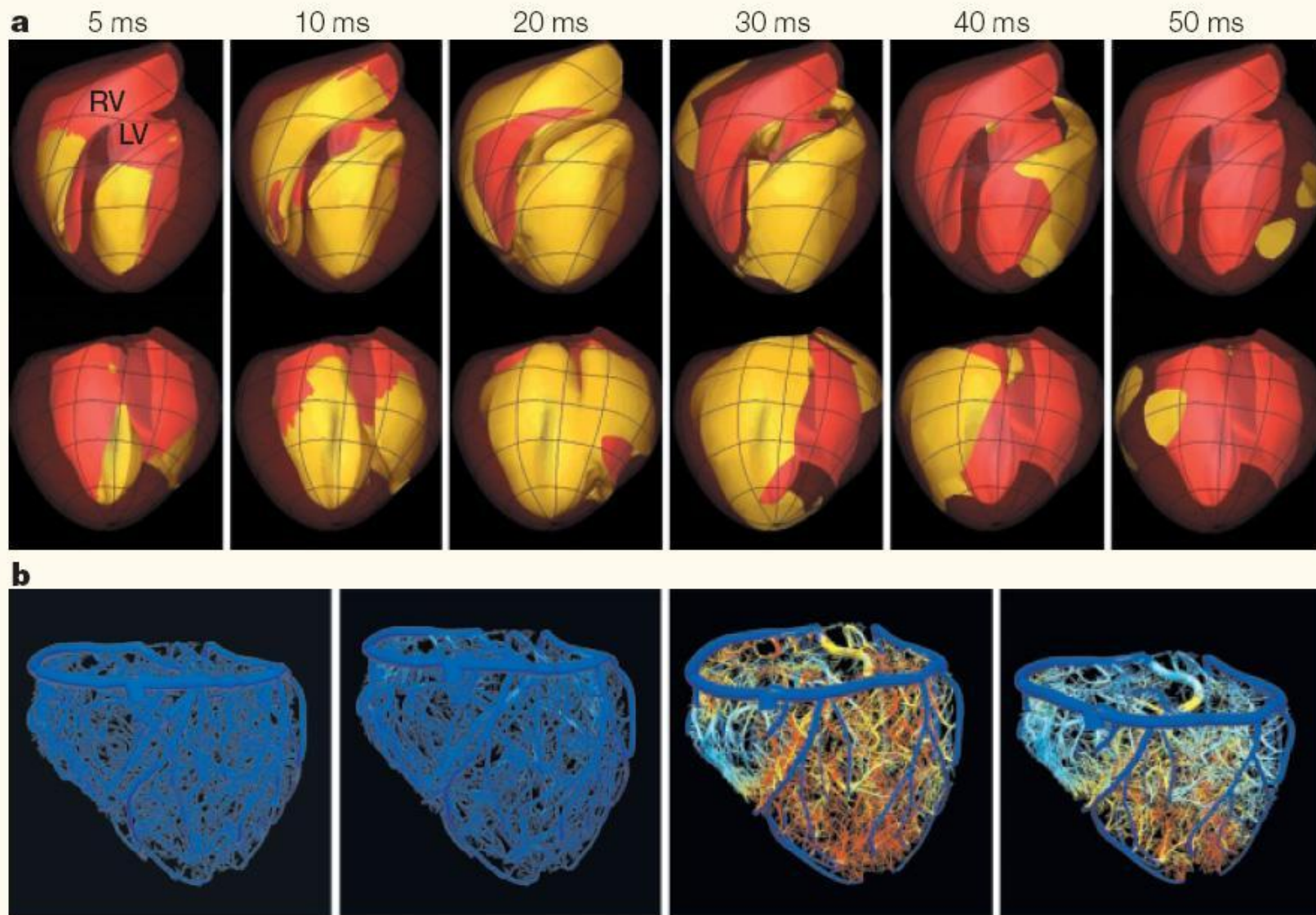


Свойства клетки





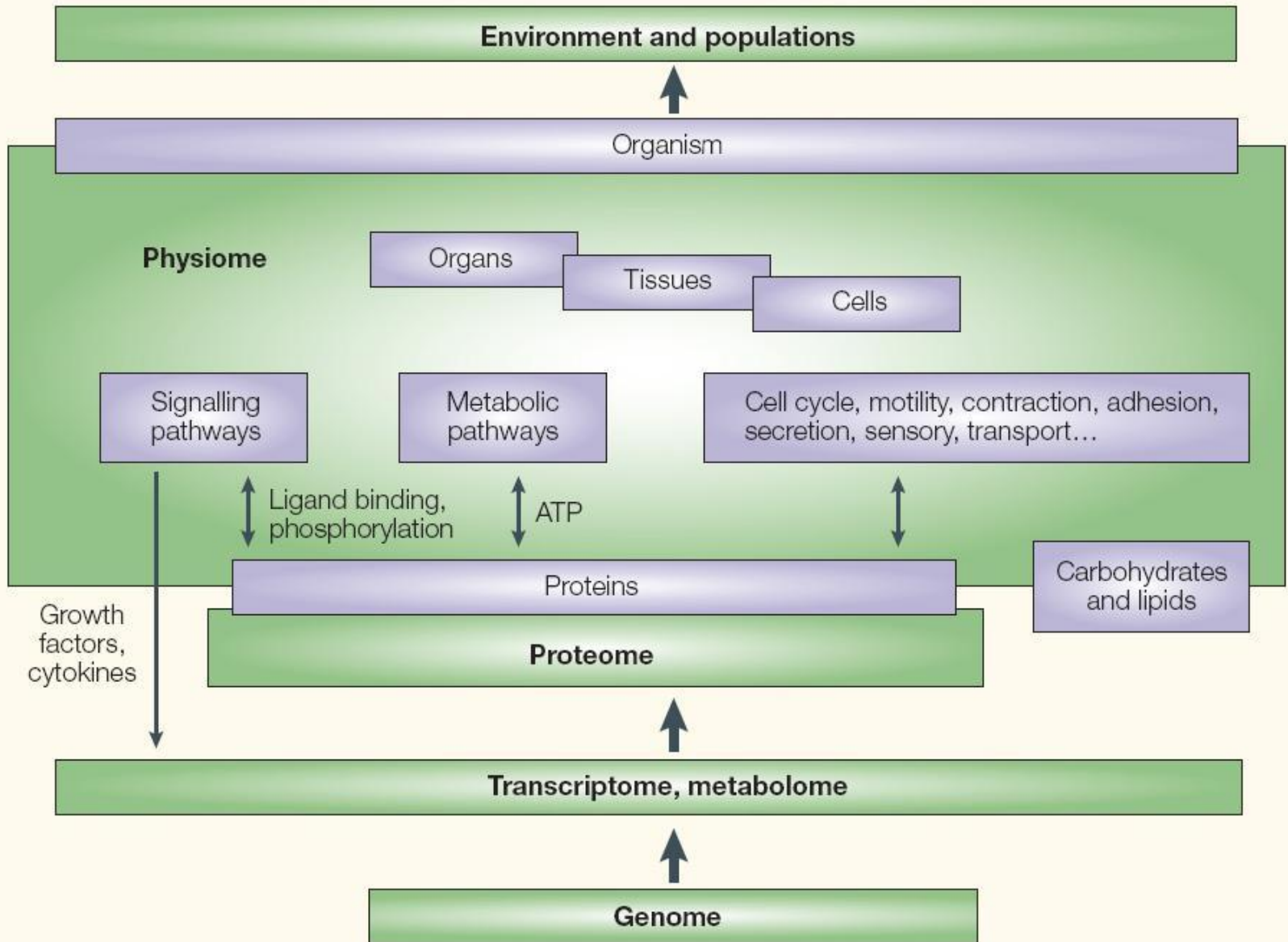
IUPS Physiome. Пример визуализации. Проект «Cardiom».





IUPS Physiome Project

Relationship between the Physiome and other areas of biological organization



Основные принципы медицинской симуляции

Основной задачей медицинской симуляции является возможность получения такого ответа модели, лежащей в основе данного симулятора, который будет максимально приближен к поведению реального объекта при заданных входных воздействиях. В подавляющем большинстве случаев существующие модели медико-биологических процессов формализованы в виде различного вида сложных систем уравнений или неравенств (дифференциальных, регрессионных, нелинейных, стохастических и т.п.) с нечетко определенными коэффициентами для учета разных факторов влияния на данный моделируемый процесс. На слайде приведен фрагменты моделей дыхания.

$$Q_p E_p = \frac{dQ_p}{dt} R_p + \left(\frac{dQ_p}{dt} - I_c \right) R_u$$
$$\frac{dQ_p}{dt} = \frac{I_c R_u + Q_p E_R}{R_p + R_u}$$
$$I_c = \left(\frac{z}{2w} - \left(\frac{x}{3w} \right)^3 + \frac{xy}{6w^2} + \left(\left(\frac{y}{3w} \right)^3 + \left(\frac{z}{2w} \right)^2 - \frac{x^3 z}{27w^4} - \frac{x^2 y^2}{108w^4} + \frac{xyz}{6w^3} \right)^{1/2} \right)^{1/3} - \frac{y}{3w} - \left(\frac{x}{3w} \right)^2 \times \left(\frac{z}{2w} - \left(\frac{x}{3w} \right)^3 + \frac{xy}{6w^2} + \left(\left(\frac{y}{3w} \right)^3 + \left(\frac{z}{2w} \right)^2 - \frac{x^3 z}{27w^4} - \frac{x^2 y^2}{108w^4} + \frac{xyz}{6w^3} \right)^{1/2} \right)^{-1/3} - \frac{x}{3w}$$



Основные принципы медицинской симуляции

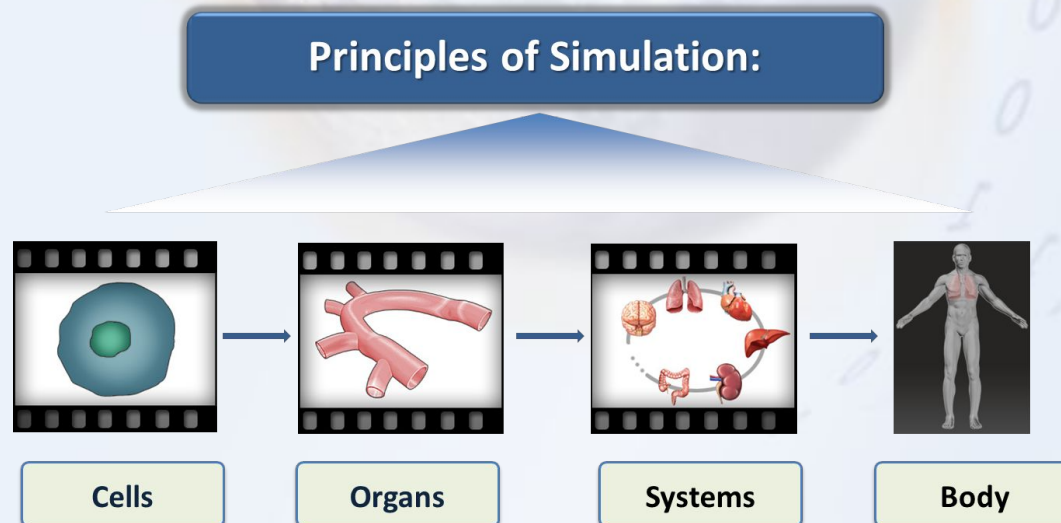
Недостатки таких моделей очевидны – трудность восприятия, недостаточно точное отображение свойств и поведения реального объекта, возможность решения узкоспециализированных задач и т.д. Любой медицинский симулятор, построенный на базе подобных моделей, даже с наилучшими инженерными решениями, не имеет ничего общего с реальной структурой и процессами, происходящими в живом организме. В лучшем случае пользователь таких систем сможет получить только определенные навыки поведения в случае ограниченного числа моделируемых патологических состояний



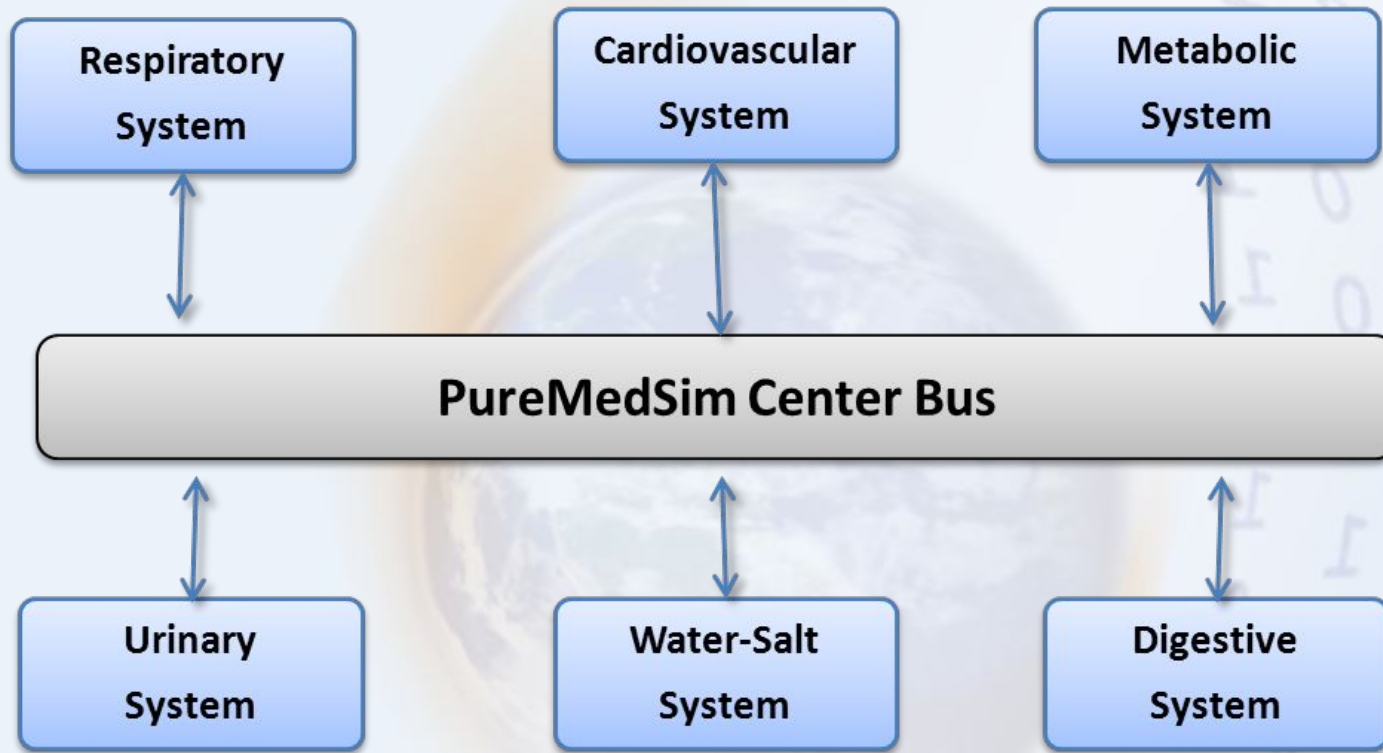
Технология моделирования процессов жизнедеятельности организма человека PureMedSim,

Технология моделирования процессов жизнедеятельности организма человека PureMedSim, является попыткой решения задачи построения системной физиологической модели функционирования организма человека, с учетом всех известных взаимосвязей между различными органами, системами и внешней средой.

Эта технология максимально приближена к реальным процессам, происходящим в организме человека и строится по-принципу “снизу-вверх”: клетки – органы – системы – организм

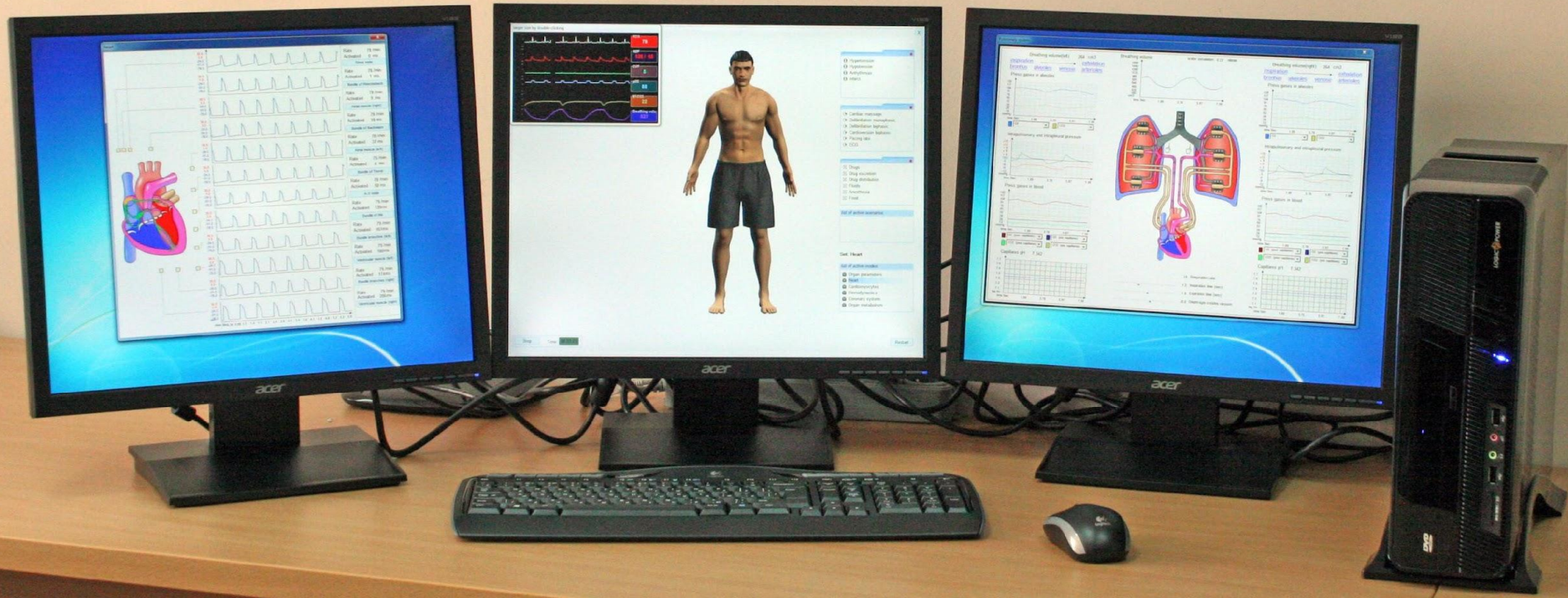


Технология моделирования процессов жизнедеятельности организма человека PureMedSim

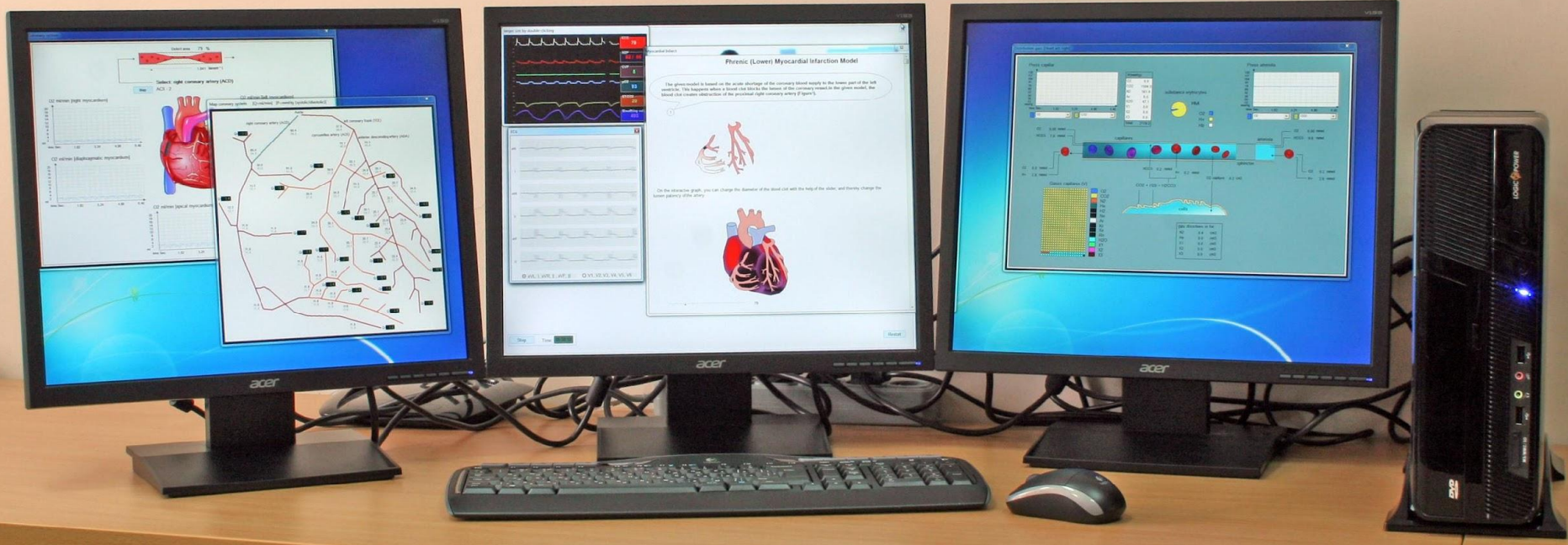


Ядром системы является модуль биохимических и ферментативных превращений, изображенный на рисунке как PureMedSim Center Bus. Органы построены из рабочих клеток и стромы (каркаса). Рабочие клетки заполнены цитоплазмой, в которой происходят биохимические превращения веществ, поступающих из крови, в которую, в свою очередь, поступают пищевые вещества из желудочно-кишечного тракта и т.д. Все процессы описываются общеизвестными законами, простыми для восприятия и интерпретации.

Технология моделирования процессов жизнедеятельности организма человека PureMedSim



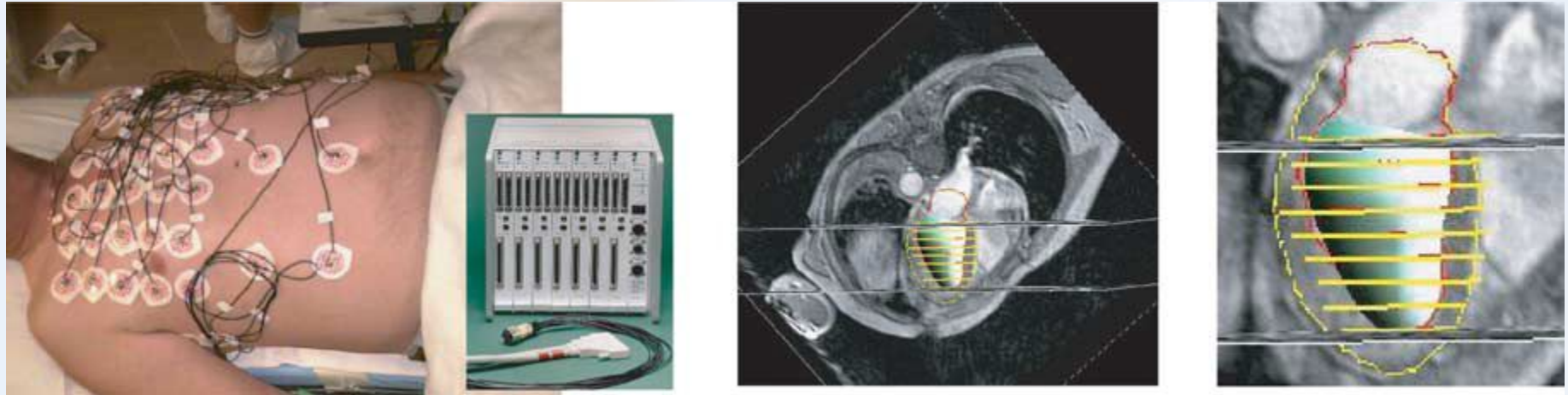
Технология моделирования процессов жизнедеятельности организма человека PureMedSim





IUPS Physiome

Медицинская диагностика



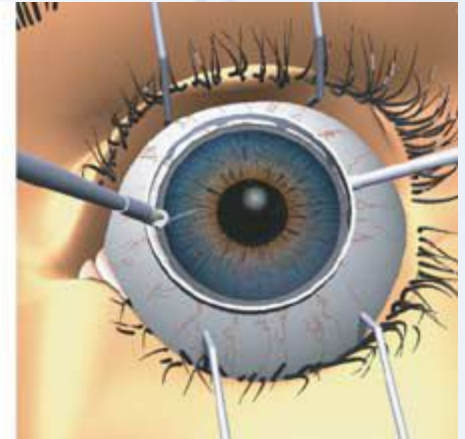
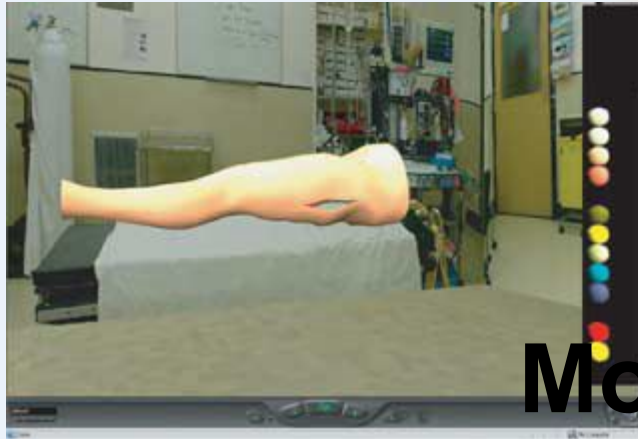
На слайде показан процесс создания пациент-специфичной пространственной модели на основе сканирования поверхности тела и данных инверсивной электрокардиографии. Объединение результатов МРТ с кинематическими данными позволяет визуализировать сердечный цикл у пациента и повысить качество диагностики заболеваний.





IUPS Physiome

Виртуальная хирургия и тренинг проведения хирургических операций



Модели 6 уровня

Модели разработанные в проекте Physiome позволяют разрабатывать тренажеры ортопедических операций, а также операций на других органах.



Манекени середнього рівня реалістичності

Newborn PEDI® Simulator S105

One Year Pediatric Patient Care Simulator S110

Pediatric Care Simulator S150

дають можливість відпрацьовувати прості навички догляду за новонародженою дитиною та дитиною віком 1 та 5 років, а також відпрацювання СЛР та інтубації трахеї

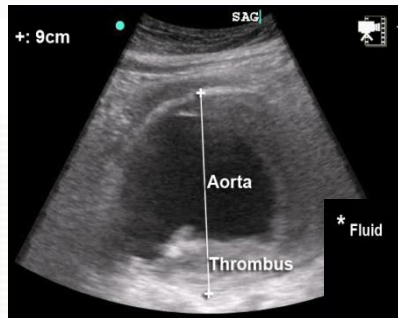
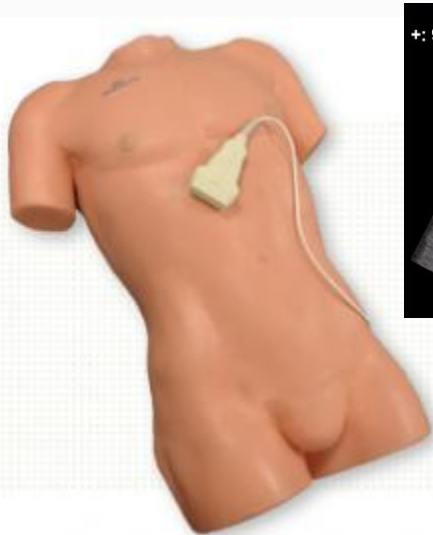


SonoMan

Система забезпечує доступну платформу для навчання лікарів як читати діагностичні зображення ультразвуку.

Система включає в себе м'яку шкіру, подібну реальній, а також форми внутрішніх і зовнішніх орієнтирів. Торс має 258 унікальних локацій датчиків, що забезпечують зображення у нормі та при патологіях.

Доступні модулі: абдомінальна аневризма аорти, ЕХОКС, ЖМ, та багато ін.



SonoMom

Ця ультразвукова система надає можливість навчати лікарів, як читати акушерські Ультразвукові дослідження. Використовується трансабдомінальний та трансвагінальний УЗ-датчик



Навчання на базі моделювання з високим рівнем реалістичності

Включає такі сфери медицини:

- невідкладна медична допомога
- анестезіологія
- реаніматологія та інтенсивна терапія
- мінімально інвазивна хірургія, ендоскопія
- акушерство і гінекологія
- перинатологія, неонатологія, педіатрія
- терапія (пульмонологія, кардіологія)
- офтальмологія
- хірургія
- травматологія
- паліативна медицина
- сестринська справа

Симуляція з високим рівнем реалістичності (High-Fidelity-Simulation)

- Робот-манекен дорослого пацієнта для реаніматології, анестезіології, інтенсивної терапії, хірургії та інших складних клінічних випадків. Сумісна з реальною апаратурою: ЕКГ, пульсоксиметром, дефібрилятором та ін.
- Робот-манекен новонародженого
- Робот-манекен недоношеної дитини
- Робот-манекен пацієнта-дитини для невідкладної медичної допомоги та інших складних медичних випадків
- Робот-манекен вагітної жінки



Характеристики симуляторів високого рівня реалістичності

- досконале відтворення фізіології людини: можливість аускультатії серцевих тонів, дихальних шумів як фізіологічних, так і патологічних; проведення пульсу на магістральних та периферійних судинах; зіничний рефлекс та інше
- можливість проведення діагностичних та лікувальних маніпуляцій та СЛР з використанням справжньої апаратури (ШВЛ, дефібрилятори) та запрограмована фізіологічна відповідь манекена на всі дії
- відповідь на введення фармакологічних препаратів, зокрема на дозу та шлях введення
- виведення необхідних вітальних параметрів пацієнта на монітор

Симуляція з
високим рівнем
реалістичності

Освоєння практичних
навичок, адаптація до
ситуацій, що змінюються
в умовах дефіциту часу,
стресу та
непередбачуваності
відповіді на дії



Клінічне акушерство (практичний курс на симуляторі NOELLE) дозволяє відпрацьовувати

- Базові протоколи ведення пологів
- Моніторинг стану плода в пологах
- Акушерські операції
- Екстрені і невідкладні стани в акушерстві:
- Передлежання плаценти, передчасне відшарування нормально розташованої плаценти. Акушерська тактика.
- Порушення процесів відділення плаценти і виділення посліду, дефект посліду, гіпотонічна та анонічна кровотеча, коагулопатична кровотеча. Відпрацювання послідовності і методів зупинки кровотечі, імітації ручного обстеження матки.
- Преєклампсія, еклампсія, інтенсивна терапія: навички та вміння надання невідкладної допомоги. Алгоритм дій в команді. Тактика розродження.
- Навички надання невідкладної допомоги при амніо- і тромбоемболіях та ін.



Манекени Premie HAL®S3009 та NewbornHAL® S3005 є найсучаснішими симуляторами, що можуть моделювати будь-які клінічні ситуації в неонатології та при невідкладних станах в педіатрії:

- асфіксія новонароджених
- синдром аспірації меконію
- зупинка серцевої діяльності
- гіпоглікемія
- пневмоторакс
- пневмонія
- РДС



Віртуальна операційна

Навчання різноманітним видам **діагностичних і хірургічних ендоскопічних втручань** у хірургії, гінекології, урології, офтальмології. Виконання етапів **реальних операцій** із повною імітацією опору тканин, самостійним вибором інструментарію, тактики виконання операції з оцінкою дій, що відбулися

Комп'ютерний симулятор VIRTAMED HYSTSIM

віртуальна **симуляція 32 клінічних випадків гістероскопічних процедур:**

- Діагностична гістероскопія. 12 варіантів клінічних випадків з різними патологіями і рівнем складності;
- Видалення поліпів. 8 варіантів клінічних випадків видалення поліпів з різним рівнем складності.

Використовується електрод-петля;

- Видалення підслизових міоматозних вузлів, 8 варіантів клінічних випадків міом, різної складності і розташування;
- Абляція ендометрію: 4 варіанти клінічних випадків



Комп'ютерний симулятор LAP MENTOR

Наявність модулів, повністю відтворюють хід лапароскопічних операцій, що дозволяє хірургам крок за кроком відпрацювати алгоритми виконання реальних операцій;

- високоєфективна зворотна (тактильна) зв'язок з імітацією опору тканин;
- висока реалістичність і точність;
- оригінальні інструментальні рукоятки;
- пасивна зворотній зв'язок рукояток;
- симуляція використання реального хірургічного інструментарію для виконання лапароскопічних операцій;
- можливість вибору двох типів віртуальних камер: з кутом огляду від 0 до 30 градусів



Симулятор MicrovisTouch™ компанії ImmersiveTouch®

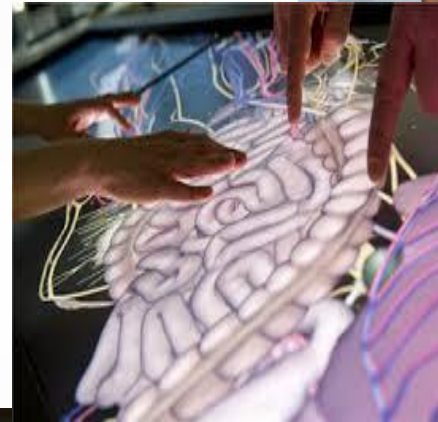


Даний тренажер мікрохірургії ока дозволяє виконати наступні процедури:

- капсулорексис
- факоемульсіфікація
- ясно рогівковій розріз
- мікро-спритність / Анти-тремор
- ускладнення катаракти
- вітректомія

Anatomage

- Правдоподібна Анатомія в натуральну величину
- Класна і Лабораторна Інтеграція
- Чиста, безпечна, багаторазова технологія
- Унікальні, рідкісні приклади патологічних станів
- Медичні та хірургічні демонстрації пристроїв
- Порівняльний аналіз - Multi-Scan перегляд
- Динамічні 4D скани
- Використовування клініцистами: 3-D моделювання на базі реальних КТ, МРТ зрізів пацієнтів



TraumaMan

- TraumaMan® - анатомічно правдоподібний хірургічний манекен
- Даний манекен дає можливість провести:
- Крикотомію
- Дренування плевральної порожнини
- Перикардіоцентез
- Декомпресію голками плевральної порожнини
- Діагностичний перитонеальний лаваж
- Розрізи, зшивання



TraumaMan використовується у
Курсах
Військовій медицині





IUPS Physiome Project. PhysiML

Тренажеры хирургических операций



МО
ЛО
МО



Телехирургия





Puzzle for Adults

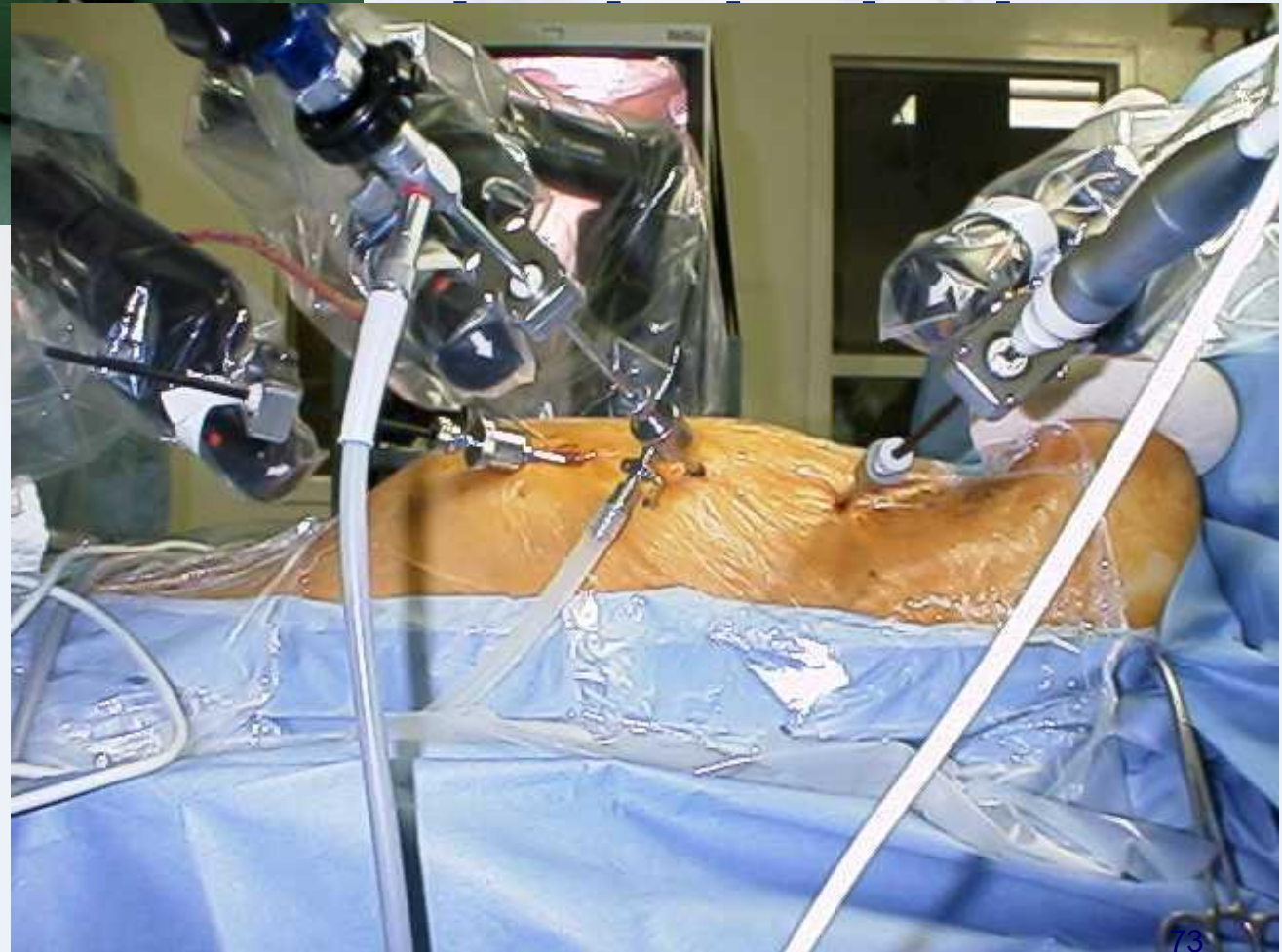
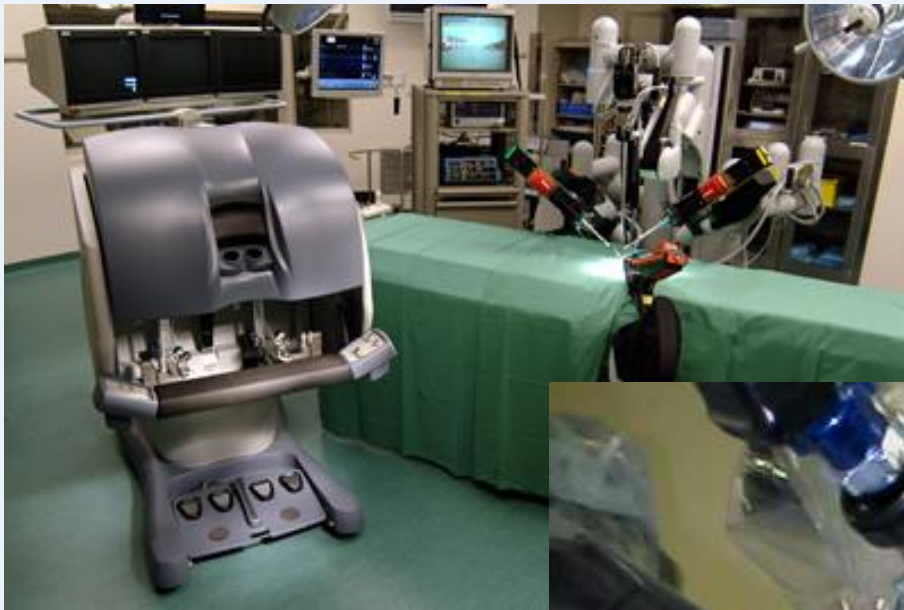
Персонаж какого
фильма:

RoboCop - ?

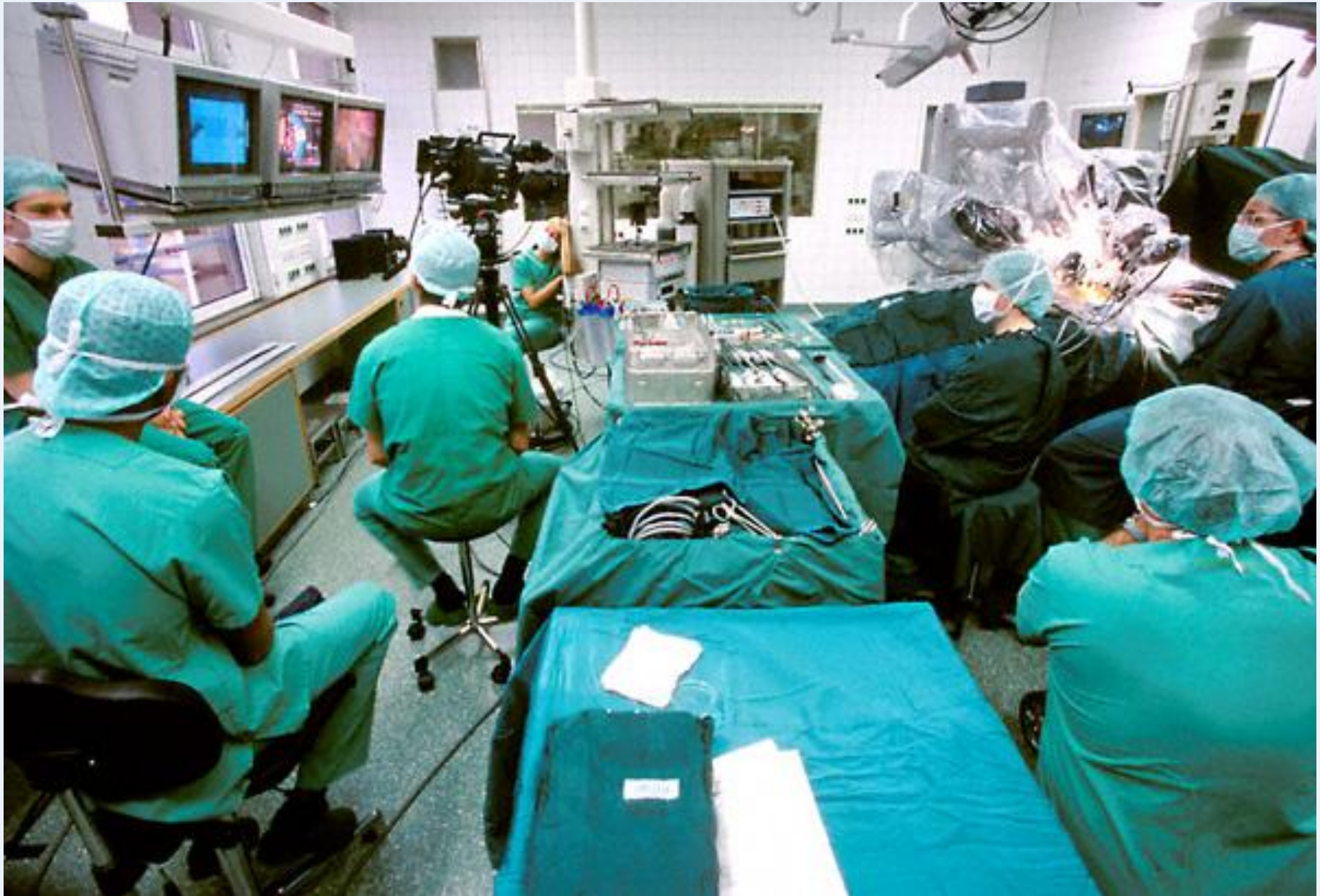
Star Wars - ?



***London Health
Science Centre,
London, Canada***



**Первая
операция –
1 Октября 1999
(minimally
invasive
coronary artery
bypass)
*Zeus system***





v_CAB

V_CAB

SURGICAL TOOLS

- Endoscope
- Add Endo View
- Ruler
- Find Dist
- Tools_Tracker
- Tools_Mouse

Tool visibility:

OPACITY

ChestWall visibility:

Rib visibility:

Measurement

Ports Angle : 51

Angle scope to ports : 5

Endoscopic View

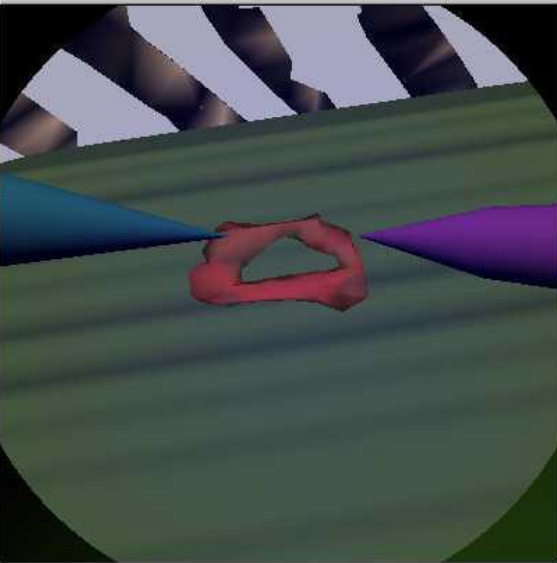
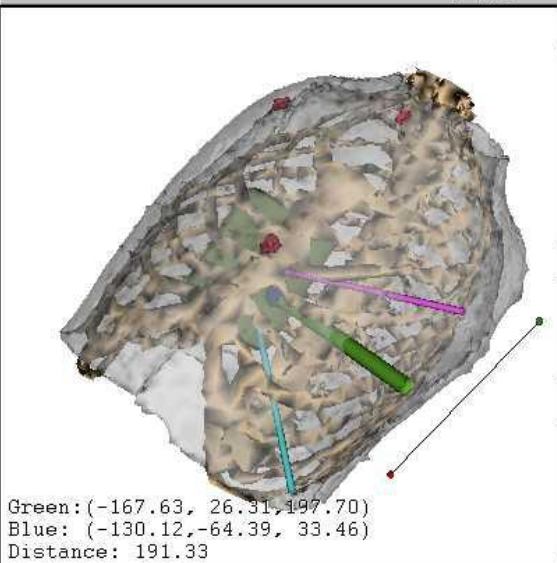
Endoscope Out Endoscope In

Up

Left Right

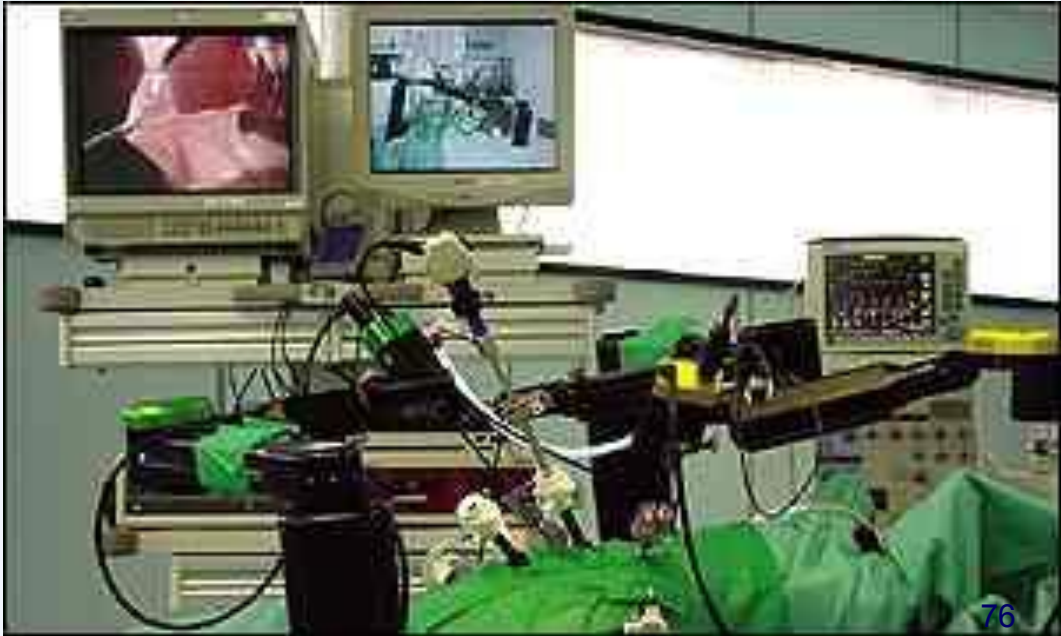
Down

75





0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
Z

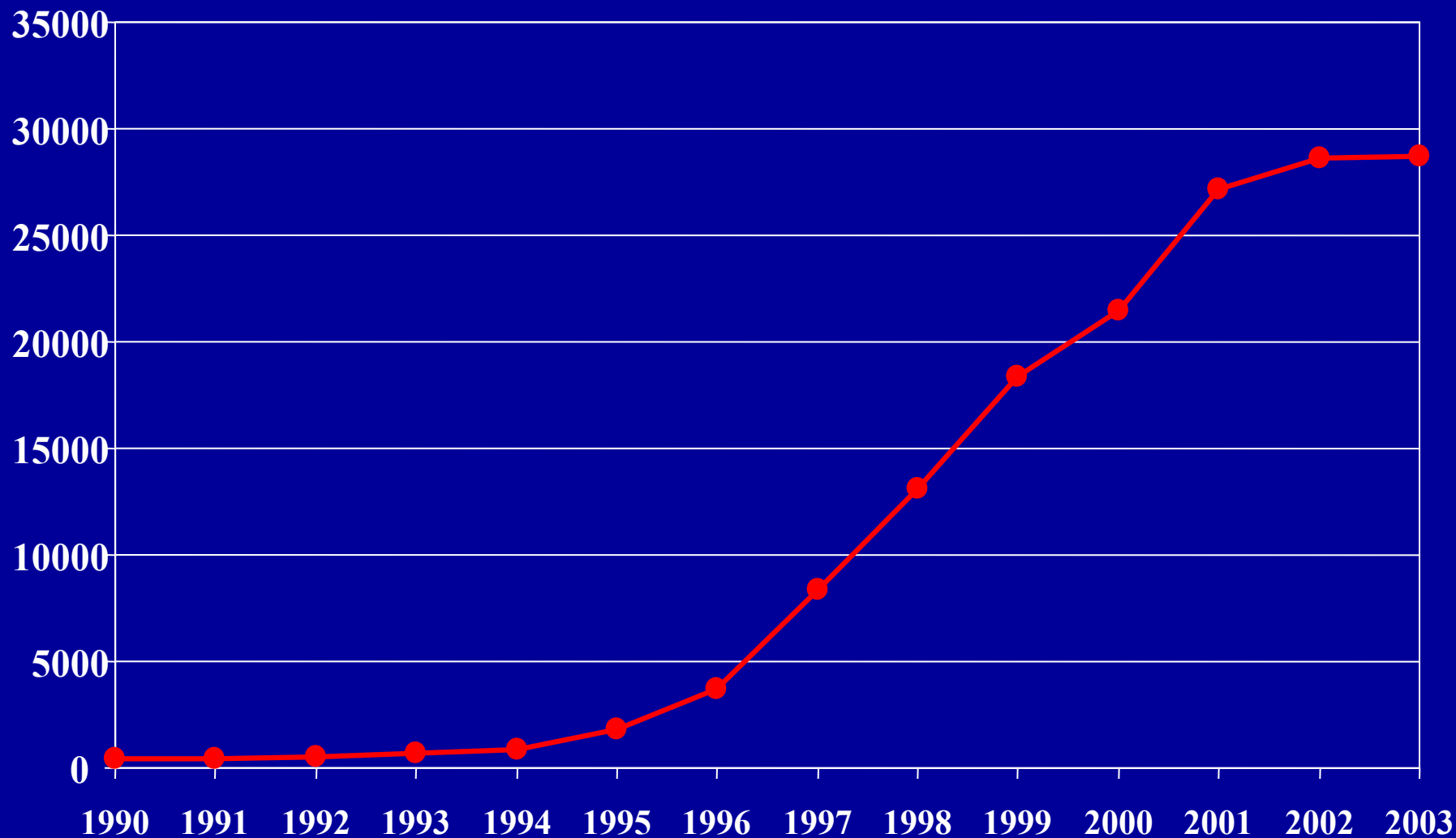


С начала 90-х годов XX века в зарубежной литературе (в отечественной литературе с конца 90-х) стал пропагандироваться принцип, согласно которому практическому распространению методов диагностики, лечения и прогнозирования заболевания должны предшествовать скрупулезное изучение актуальных, научно обоснованных данных, оценка их достоверности и практической значимости.

Врач должен уметь четко формулировать проблему, осуществлять поиск её решений в литературе, производить критическую оценку найденных фактов, определять возможность их использования при лечении конкретного больного.

Становление доказательной медицины тесно связано с развитием **высоких компьютерных технологий**, с появлением у врачей возможности осуществлять **широкомасштабный информационный поиск**.

Количество статей, содержащих ключевые слова «EVIDENCE-BASED MEDICINE» в Internet по годам



Предпосылки развития ДМ

- **возрастающая потребность в новой достоверной информации**
- **ограниченная адекватность традиционных источников информации**
- **обширность информации**
- **образованность пациентов**
- **интенсификация работы врача и сложность принятия клинических решений**
- **общая гуманизация общества с акцентом на самостоятельность и самодостаточность личности**
- **развитие системы информатизации и компьютеризации**

Доказательная медицина (Evidence-Based Medicine)

Добросовестная медицинская деятельность, эффективность и безопасность которой обоснованы результатами *клинических исследований*.

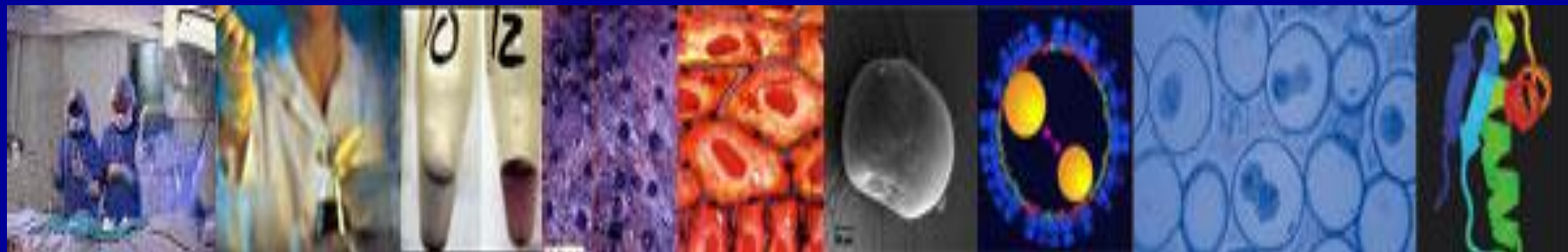
ДМ противопоставляется такому подходу в лечении людей, в основу которого положены экономические соображения, личное мнение специалиста, рекламные материалы и т. п.



Одним из основных требований, предъявляемых к клиническим испытаниям (КИ), должна быть **достоверность**.

Проведение контролируемых клинических испытаний является наиболее научно обоснованным способом получения достоверных результатов.

При проведении КИ используются методы контроля, позволяющие получать объективные данные: сравнительные исследования; рандомизация; ослепление исследования.



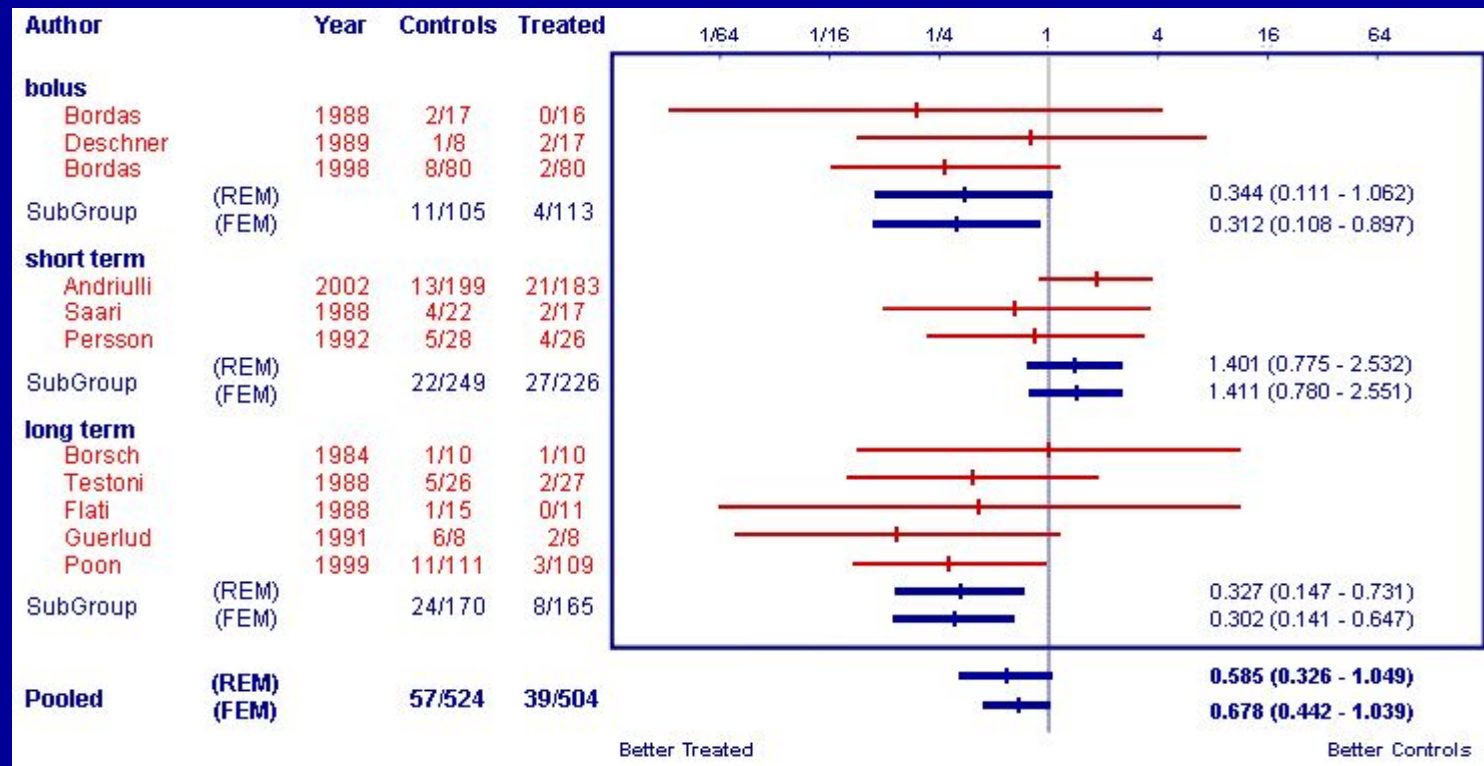
Лучшим доказательством, т.е. основанием для принятия решений в здравоохранении, считается результат систематического обзора правильно спланированных и корректно проведённых рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ).

Но в ряде случаев более подходящими могут быть другие типы испытаний.



Систематический обзор создается с использованием мета-анализа

- методологии объединения разнородных и выполненных различными авторами исследований, относящихся к одной теме, для повышения достоверности оценок одноимённых результатов.



Пирамида доказательных данных



- Систематические обзоры и мета-анализы
- Двойные слепые рандомизированные контролируемые исследования
- Когортные исследования
- Исследования "случай – контроль"
- Исследования серий случаев
- Описания случаев
- Редакционные статьи, идеи, мнения
- Исследования на животных
- Исследования in vitro ("в пробирке")

В ЧЕМ СУТЬ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ?

В том, что
достоверные и недостоверные
медицинские исследования
МОЖНО ОТЛИЧИТЬ друг от друга



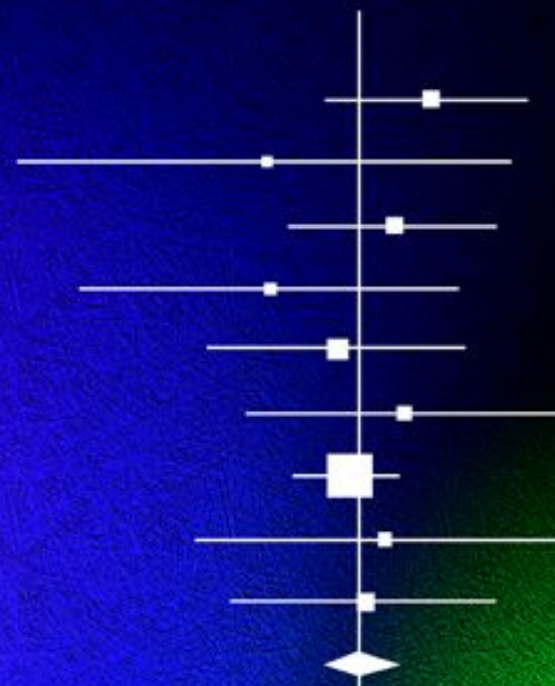
КНИГА ПО
КЛИНИЧЕСКОЙ
ЭПИДЕМИОЛОГИИ

—
ТЕОРИИ
ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ
МЕДИЦИНЫ
(EVIDENCE-BASED
MEDICINE)

Р. ФЛЕТЧЕР, С. ФЛЕТЧЕР, Э. ВАГНЕР

Клиническая Эпидемиология

ОСНОВЫ ДОКАЗАТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ



Издательство Медиа Сфера

Успехи в понимании биологии болезней ... впечатляют. ... Основы медицины остаются неизменными. Врачи сталкиваются с вопросами диагностики, прогноза, лечения и ставят прежние цели: облегчить страдания, восстановить утраченные функции и предупредить преждевременную смерть.

Р.Флетчер и др., «Клиническая эпидемиология», 1998



**ПРИ ДОСТИЖЕНИИ
ЭТИХ ЦЕЛЕЙ У ВРАЧЕЙ
ВОЗНИКАЮТ
ВОПРОСЫ,
НА КОТОРЫЕ
НЕОБХОДИМО НАЙТИ
ОТВЕТЫ**

ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА РАЗВЕНЧАЛА МАССУ МЕДИЦИНСКИХ МИФОВ:

то, что считалось очевидным и незыблемым, и кочевало из руководства в руководство в виде классических примеров, оказывалось неочевидным, негодным и даже вредным.



"Nurse, get on the internet, go to SURGERY.COM, scroll down and click on the 'Are you totally lost?' icon."

**Основными источниками,
содержащими научно-обоснованную
доказательную медицинскую
информацию,
в настоящее время являются
электронные медицинские базы данных.**



Основные медицинские базы данных

- **Medline**
- **PubMed Central**
- **BioMed Central**
- **BioMedNet**
- **TRIP**
- **DynaMed**
- **Cochrane Library**
- **Scirus**

Глобальные поисковые системы

- Google
- Yahoo
- AltaVista

АЛГОРИТМ «СЛОВАРНОГО» ПОИСКА

	выбор (адекватной) поисковой системы (ПС)	1.
	выход на сайт ПС (по известному URL)	2.
	изучение синтаксиса (языка) запросов ПС (I)	3.
	грубый запрос на поиск (по 2–3 ключевым словам (КС))	4.
	оценка результатов поиска (по количеству и содержанию)	5.
	уточнение запроса с добавлением КС («Расширенный поиск» и/или «Поиск в найденном»)	6.
	ранжирование результатов поиска (по дате, частоте и месту вхождения КС, ...)	7.
	просмотр списка сайтов в ответе ПС	8.
	выход на выбранный из списка тематический сайт (ТС)	9.
	просмотр и оценка релевантности содержимого ТС	10.
	возврат к списку и выбор другого ТС	11.
	переходы вглубь по гиперссылкам из ТС	12.
	чтение и/или распечатка/загрузка найденного документа\программы	13.

Поисковые слова

В запросе Вы можете использовать одно или несколько слов, разделенных пробелами. Могут быть использованы как русские, так и английские словосочетания. По умолчанию, если Вы не используете расширенный поиск и не отметили в нем, что должно встретиться любое слово, считается, что в найденных документах должны содержаться все слова.

Логические связки: And, Or, Not.

Поисковые термины могут быть объединены логическими операциями посредством служебных слов And, Or и Not.

Регистр.

Любой поисковый термин может содержать в себе как заглавные, так и прописные символы. Индекс базы данных строится с приведением слов к прописным символам.

Словоформы.

При необходимости нахождения документов, содержащих различные формы поискового слова (например 'аминокислота', 'аминокислоты' и т.д.) сразу перед таким термином следует использовать служебный символ '@'. В меню детального запроса имеется соответствующая возможность установить такой режим для всех слов запроса.

Усечение слов.

Возможно использование метасимволов '*' и '?' для обозначения произвольной части слова и произвольного символа слова. По умолчанию наша система ищет поисковые слова так, как вы их ввели, чтобы уменьшить 'шум' в найденных документах.

Весовые коэффициенты.

Вы можете использовать '+' и '-' для увеличения/уменьшения весового значения любого слова. Возможно многократное использование данных символов.

Поиск в части документа.

Для этого вы можете использовать специальные слова: \$A11, \$URL, \$Title, \$Header, \$Essence, \$Address. Специальные слова начинаются с символа T

Логические группы.

Термины могут быть сгруппированы посредством использования символов '(' and ')'. Возможна многократная вложенность скобок в сочетании с логическими операторами.

Язык документов.

Вы можете определить в каких документах искать с помощью служебных слов \$RUSSIAN или \$ENGLISH для русского и английского языков соответственно. Регистр слов не важен. По-умолчанию считается, что следует производить поиск по всем документам.

Сортировка результатов.

Вы можете определить тип сортировки, отличный от обычной релевантности (соответствия запросу) результатов поиска служебными словами \$YOUNG и \$OLD. В первом случае документы будут отсортированы так, что на верху будут показаны самые свежие документы, во втором - наоборот.

Расстояние между словами.

При желании вы можете минимизировать расстояние между поисковыми терминами. Для этого используется служебное слово \$NEAR, слово \$RANDOM используется для отмены этого режима. Оба служебных слова можно использовать в запросе отдельно, но можно и вместе если после комбинации слов необходимо отключить текущий режим оптимизации между словами.

Комплекс.

Все перечисленные выше правила могут быть использованы совместно друг с другом в необходимой вам последовательности.

MEDLINE/PubMed

По данным Национальной медицинской библиотеки США (National Library of Medicine), в настоящее время в 80 странах мира выпускается около 13–14 тыс. периодических биомедицинских изданий, из них более 5000 включены в базу данных MEDLINE (www.nlm.nih.gov).



A service of the National Library of Medicine
and the National Institutes of Health



PubMed Nucleotide Protein Genome Structure PMC Taxonomy OMIM Books

Search PubMed for [] Go Clear

Limits Preview/Index History Clipboard Details

- About Entrez
- Text Version
- Entrez PubMed
 - Overview
 - Help | FAQ
 - Tutorial
 - New/Noteworthy
 - E-Utilities
- PubMed Services
 - Journals Database
 - MeSH Database
 - Single Citation Matcher
 - Batch Citation Matcher
 - Clinical Queries
 - LinkOut
 - Cubby
- Related Resources
 - Order Documents
 - NLM Gateway
 - TOXNET
 - Consumer Health
 - Clinical Alerts
 - ClinicalTrials.gov
 - PubMed Central

- Enter one or more search terms, or click [Preview/Index](#) for advanced searching.
- Enter [author names](#) as smith jc. Initials are optional.
- Enter [journal titles](#) in full or as MEDLINE abbreviations. Use the [Journals Database](#) to find journal titles.

PubMed, a service of the National Library of Medicine, provides access to over 12 million MEDLINE citations back to the mid-1960's and additional life science journals. PubMed includes links to many sites providing full text articles and other related resources.

Bookshelf Additions



Now available: new and updated material in [The NCBI Handbook](#) and [Genes and Disease](#).

New PubMed Features

The Summary page displays a new icon link for free full-text articles.

New data and additional search options, including an [e-mail](#) selection, have been added to PubMed. See [New/Noteworthy](#).

Severe Acute Respiratory Syndrome

Citations to articles about [Severe Acute Respiratory Syndrome](#) (SARS) are provided during this time of peak interest to facilitate searching this topic.

[Файл](#) [Правка](#) [Вид](#) [Закладки](#) [Инструменты](#) [Справка](#)

[Создать вкладку](#) [osteoporosis results on s...](#) [Entrez PubMed](#)

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=pubmed](#)

NCBI A service of the National Library of Medicine and the National Institutes of Health

[My NCBI](#) [\[Sign In\]](#) [\[Register\]](#)

[All Databases](#) [PubMed](#) [Nucleotide](#) [Protein](#) [Genome](#) [Structure](#) [OMIM](#) [PMC](#) [Journals](#) [Books](#)

Search PubMed for **osteoporosis** [Go](#) [Clear](#) [Save Search](#)

[Limits](#) [Preview/Index](#) [History](#) [Clipboard](#) [Details](#)

Display [Summary](#) Show [20](#) Sort by [Send to](#)

All: 38354 [Review: 9015](#)

Items 1 - 20 of 38354 Page of 1918 [Next](#)

- 1:** [Giangregorio L, Fisher P, Papaioannou A, Adachi JD.](#) Related Articles
 Osteoporosis Knowledge and Information Needs in Healthcare Professionals Caring for Patients With Fragility Fractures.
 Orthop Nurs. 2007 January/February;26(1):27-35.
 PMID: 17273105 [PubMed - as supplied by publisher]
- 2:** [Takayanagi R.](#) Related Articles
 [Secondary osteoporosis.Pathogenesis of glucocorticoid-induced osteoporosis.]
 Clin Calcium. 2007 Feb;17(2):270-4. Japanese.
 PMID: 17272886 [PubMed - in process]
- 3:** [Urade M.](#) Related Articles
 [Bisphosphonates and osteonecrosis of the jaws.]
 Clin Calcium. 2007 Feb;17(2):241-8. Japanese.
 PMID: 17272882 [PubMed - in process]
- 4:** [Nishimura R, Hata K, Yoneda T.](#) Related Articles
 [Relationship between bone metabolism and adipogenesis.]
 Clin Calcium. 2007 Feb;17(2):233-40. Japanese.
 PMID: 17272881 [PubMed - in process]
- 5:** [Shizukuishi S.](#) Related Articles
 [Smoking and periodontal disease.]
 Clin Calcium. 2007 Feb;17(2):226-32. Japanese.

Информация в системе Medline, охватывает около **75 процентов** всех мировых (преимущественно англоязычных) изданий опубликованных с **1950 года** и содержит более **15 млн. ссылок**.

Medline содержит все ссылки, представленные в трех ведущих медицинских библиографических справочниках:

Index Medicus

Index to Dental Literature

International Nursing Index



В 2004 г. после 125 лет непрерывного выпуска перестала печататься бумажная версия «Index Medicus». В сообщении NLM об этом событии отмечено, что по причине существования альтернативной базы данных PubMed[®], содержащей сведения из «Index Medicus» за последние 40 лет, и других интернет-продуктов, печатной базой данных стали пользоваться очень редко. Снижение интереса началось с появлением MEDLINE[®] в 1971 г., стремительным оно стало с 1997 г., когда стал возможным свободный доступ к MEDLINE[®] через Интернет. К 2003 г. количество подписчиков на ежемесячные выпуски «Index Medicus» (ежегодные перестали выпускать еще в 2000 г.) снизилось до полутора сотен.



<http://www.scirus.com/>

SCIRUS

for scientific information only

[Latest Scientific News - from New Scientist](#)

[About Us](#)

[Newsroom](#)

[Advisory Board](#)

[Submit Web Site](#)

[Help](#)

[Contact Us](#)

Basic Search

[Advanced Search](#) [Search Preferences](#)

Search

Journal sources Preferred Web sources Other Web sources Exact phrase

Scirus has added new information sources. [Read more.](#)

[Downloads](#) | [Subscribe to News Updates](#) | [User Feedback](#) | [Advertising](#)
[Tell A Friend](#) | [Terms Of Service](#) | [Privacy Policy](#) | [Legal](#)

Powered by [FAST](#) © Elsevier 2007

Advanced Search[Basic Search](#) [Search Preferences](#)All of the words in AND All of the words in **Dates****Only show results published between** and **Information types****Only show results that are**

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Any information type | <input type="checkbox"/> Conferences |
| <input type="checkbox"/> Abstracts | <input type="checkbox"/> Patents |
| <input type="checkbox"/> Articles | <input type="checkbox"/> Preprints |
| <input type="checkbox"/> Books | <input type="checkbox"/> Scientist homepages |
| <input type="checkbox"/> Company homepages | <input type="checkbox"/> Theses and Dissertations |

File formats**Only show results that are**

- | | |
|--|-------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Any format | <input type="checkbox"/> HTML |
| <input type="checkbox"/> PDF | <input type="checkbox"/> Word |
| <input type="checkbox"/> PPT | <input type="checkbox"/> PS |
| <input type="checkbox"/> TeX | |

Content sources

Only show results from

Journal sources

- All
- BioMed Central
- Crystallography Journals Online
- Institute of Physics Publishing
- MEDLINE/PubMed
- Project Euclid
- ScienceDirect
- Scitation
- Society for Ind. & App. Mathematics
- Pubmed Central

List fewer sources

Preferred Web sources

- All
- E-Print ArXiv
- CogPrints
- NASA
- Patent Offices
- RePEc
- DiVA
- Univ. Toronto T-Space
- MIT OpenCourseWare
- ND LTD
- Caltech
- HKUST
- Organic Eprints
- PsyDok
- Wageningen Yield
- Curator
- IISc
- HKUTO
- Digital Archives

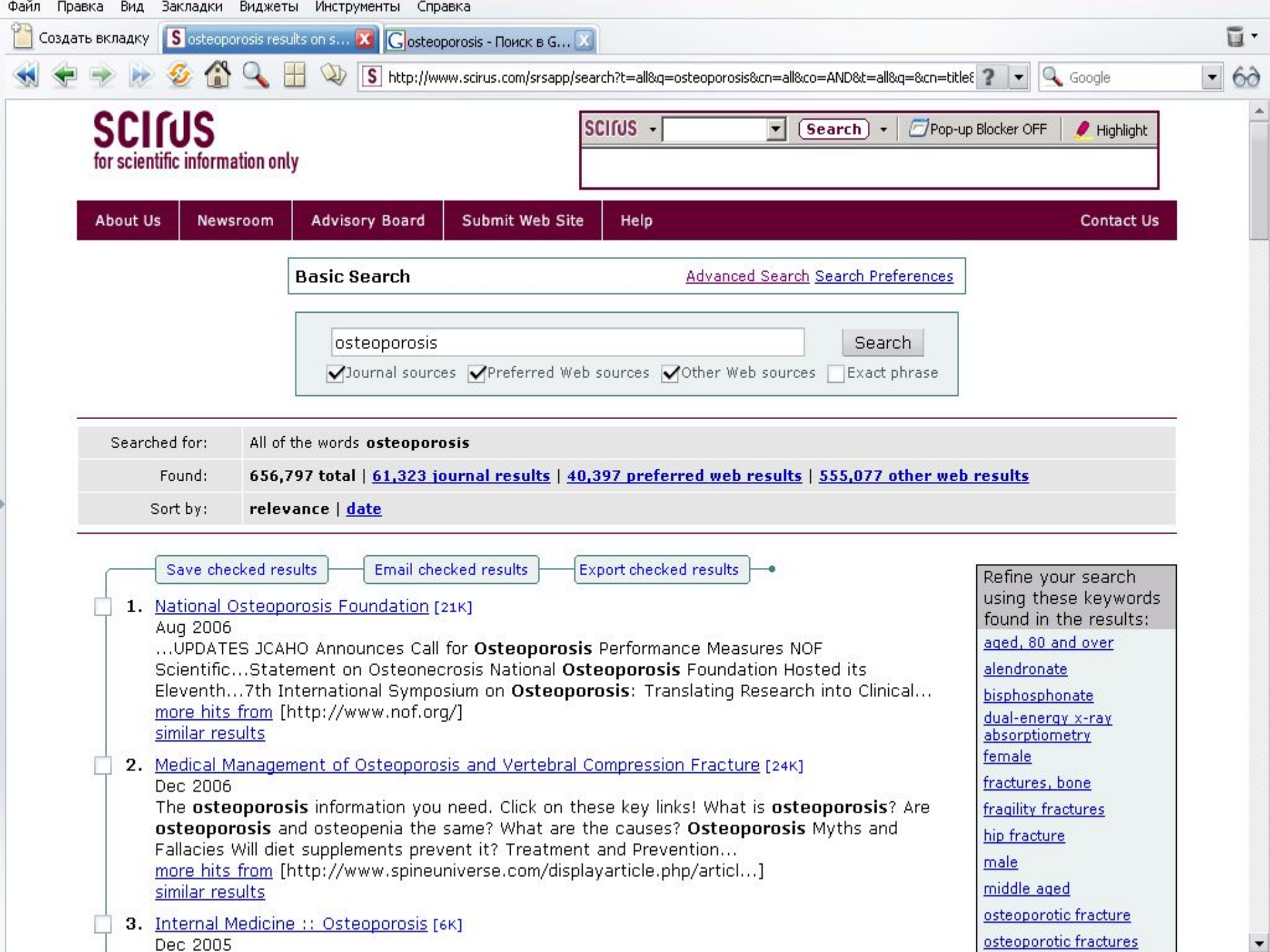
List fewer sources

Subject areas

Only show results in

- All subject areas
- Agricultural and Biological Sciences
- Astronomy
- Chemistry and Chemical Engineering
- Computer Science
- Earth and Planetary Sciences
- Economics, Business and Management
- Engineering, Energy and Technology
- Environmental Sciences
- Languages and Linguistics
- Law
- Life Sciences
- Materials Science
- Mathematics
- Medicine
- Neuroscience
- Pharmacology
- Physics
- Psychology
- Social and Behavioral Sciences
- Sociology

List fewer subject areas



SCIRUS [dropdown] [Search] [Pop-up Blocker OFF] [Highlight]

- About Us
- Newsroom
- Advisory Board
- Submit Web Site
- Help
- Contact Us

Basic Search [Advanced Search](#) [Search Preferences](#)

osteoporosis [Search]

Journal sources Preferred Web sources Other Web source Exact phrase

Searched for:	All of the words osteoporosis
Found:	656,797 total 61,323 journal results 40,397 preferred web results 555,077 other web results
Sort by:	relevance date

- Save checked results
- Email checked results
- Export checked results

- [National Osteoporosis Foundation \[21K\]](#)
Aug 2006
...UPDATES JCAHO Announces Call for **Osteoporosis** Performance Measures NOF Scientific...Statement on Osteonecrosis National **Osteoporosis** Foundation Hosted its Eleventh...7th International Symposium on **Osteoporosis**: Translating Research into Clinical...
[more hits from](#) [http://www.nof.org/]
[similar results](#)
- [Medical Management of Osteoporosis and Vertebral Compression Fracture \[24K\]](#)
Dec 2006
The **osteoporosis** information you need. Click on these key links! What is **osteoporosis**? Are **osteoporosis** and osteopenia the same? What are the causes? **Osteoporosis** Myths and Fallacies Will diet supplements prevent it? Treatment and Prevention...
[more hits from](#) [http://www.spineuniverse.com/displayarticle.php/articl...]
[similar results](#)
- [Internal Medicine :: Osteoporosis \[6K\]](#)
Dec 2005

- Refine your search using these keywords found in the results:
- [aged, 80 and over](#)
 - [alendronate](#)
 - [bisphosphonate](#)
 - [dual-energy x-ray absorptiometry](#)
 - [female](#)
 - [fractures, bone](#)
 - [fragility fractures](#)
 - [hip fracture](#)
 - [male](#)
 - [middle aged](#)
 - [osteoporotic fracture](#)
 - [osteoporotic fractures](#)



Веб [Картинки](#) [Группы](#) [Новости](#) ^{Новинка!} [Ещё »](#)

osteoporosis

Поиск

[Расширенный поиск](#)
[Настройки](#)

Искать: Интернет русскоязычные страницы страницы из Украины

Веб Результаты 1 - 10 из примерно 18 100 000 для **osteoporosis**. (0,12 секунд)

[National Osteoporosis Foundation](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Fighting **osteoporosis** and promoting bone health. Includes news, resources for patients and professionals, and information on advocacy and prevention.
[www.nof.org/](#) - 23k - [Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[NOF - What is Osteoporosis?](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Osteoporosis is the silent disease that makes bones prone to fracture and is a major public health threat for more than 28 million Americans.
[www.nof.org/osteoporosis/index.htm](#) - 10k - [Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[Osteoporosis - Wikipedia, the free encyclopedia](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Other significant factors leading to the onset of **osteoporosis** include, ... Low peak bone mass is important in the development of **osteoporosis**. ...
[en.wikipedia.org/wiki/Osteoporosis](#) - 56k - [Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[MedlinePlus: Osteoporosis](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Search MEDLINE/PubMed for recent research articles on **Osteoporosis**: • **Osteoporosis** ...
Select services and providers for **Osteoporosis** in your area. ...
[www.nlm.nih.gov/medlineplus/osteoporosis.html](#) - 64k -
[Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[National Institute of Health - Osteoporosis and Related Bone Diseases](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Information to health care professionals, patients and the public about metabolic bone diseases.
[www.osteoo.org/](#) - 13k - [Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[Osteoporosis Symptoms, Treatment, Information, Risk Factors ...](#) - [[Перевести эту страницу](#)]
Get information on **osteoporosis**, includes treatment, symptoms, prevention, causes, and medications. Learn about **osteoporosis**, a condition characterized by ...
[www.medicinenet.com/osteoporosis/article.htm](#) - 52k - 3 фев 2007 -
[Сохранено в кэше](#) - [Похожие страницы](#)

[NOS - National Osteoporosis Society](#) - [[Перевести эту страницу](#)]

Рекламные ссылки

[Osteoporosis Treatments](#)
Treatment Options - Latest Advances
Trustworthy, Current Report
[www.osteoporosis-guidebook.com](#)

сайт в ИНТЕРНЕТЕ: www.chochrane.ru

КОКРАНОВСКАЯ БИБЛИОТЕКА

УНИКАЛЬНАЯ БАЗА ДАННЫХ
САМЫХ ДОСТОВЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
МЕДИЦИНСКИМ
ВМЕШАТЕЛЬСТВАМ

Сделанным по стандартам
доказательной медицины
(evedence-based medicine)

Cochrane Collaboration



THE COCHRANE COLLABORATION

Preparing, maintaining and disseminating
systematic reviews of the effects of health care



Кокрановское Сотрудничество

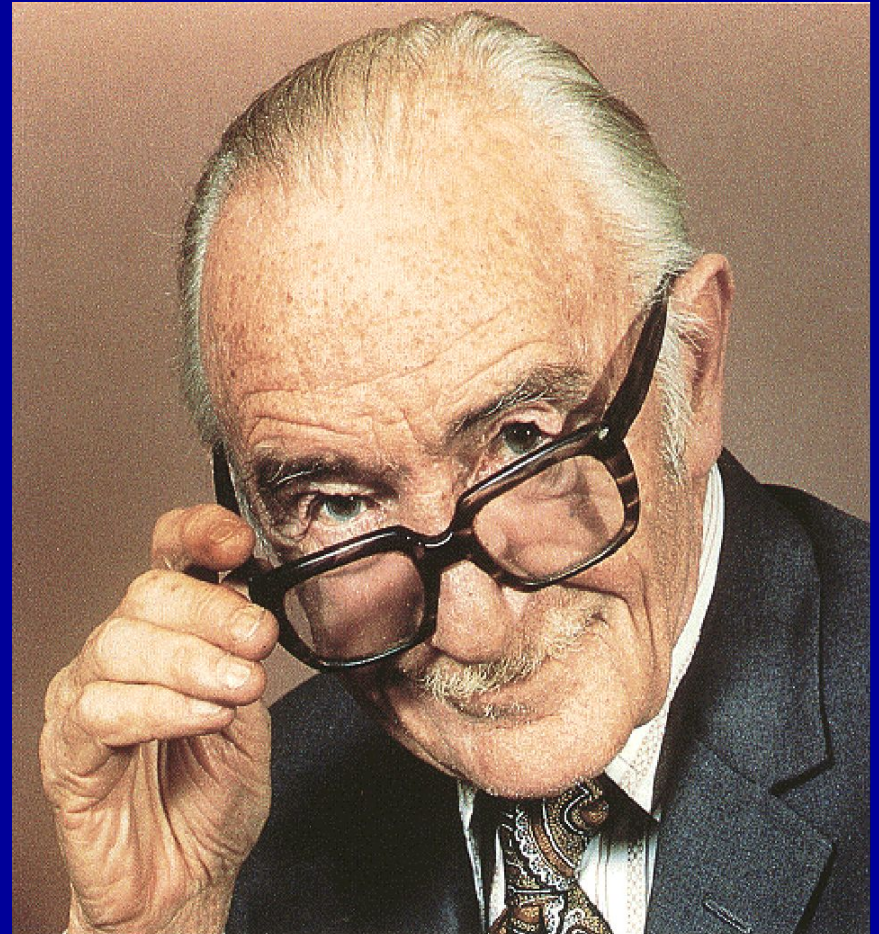
1992

Международное сообщество исследователей, поставивших своей целью отыскивать и обобщать результаты всех когда-либо проведенных рандомизированных клинических испытаний лечебных вмешательств.

Ассоциация названа в честь английского эпидемиолога Арчи Кокрана, впервые призвавшего оценить эффективность всех лечебных вмешательств путем обобщения (систематического обзора) результатов всех клинических испытаний.

Archie Cochrane

«Безусловно, огромной критики заслуживает медицина за то, что мы не организовали критического обобщения ... всех рандомизированных контролируемых испытаний с периодическим обновлением этих наших обобщений»



Cochrane Collaboration

некоммерческая международная организация, существующая на средства организаций и частные пожертвования из разных стран.

Создана в 1992 г.

ОСОБЕННОСТИ КОКОРАНОВСКОЙ БИБЛИОТЕКИ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО ИНФОРМЦИЯ В НЕЙ:

тщательно отобрана из разноязычных источников: в нее входят только контролируемые и/или рандомизированные (т.е. сделанные методом случайной выборки) исследования

обобщена (в виде систематических обзоров и мета-анализов)

Кокрановская электронная библиотека имеет простую систему поиска и широкий диапазон возможностей :

- систему простого поиска
- систему сложного «детализированного» поиска
- систему поиска в каталоге медицинских заголовков (MeSH)
- систему запоминания и копирования выбранного материала

Пример сложного поиска по комбинациям ключевых слов

Search [X]

Simple Search | **Advanced Search** | MeSH | Save and Load

Search

#1 CARDIO* [16075]
#2 HYPERTENSION [11716]
#3 ARTERIAL [8815]
#4 (#2 and #3) [1882]
#5 TROMBO* [144]
#6 TROMBOCIT* [4]
#7 (#5 not #6) [140]

Combine selected terms with:
And
Or
Not

Restrict searching to: (All fields) [v] Clear Search History

Restrict date range to: (none) [v] From 0 To 1999

Display Word List

Show the results of the search in the Index window | Help | Cancel

Пример поиска в каталоге Медицинских Заголовков (MeSH)

The screenshot shows a search window titled "Search" with a yellow border. At the top, there are four tabs: "Simple Search", "Advanced Search", "MeSH", and "Save and Load". The "MeSH" tab is selected. Below the tabs is a search input field containing the text "HYPERTENSION" and a "Thesaurus" button to its right. Below the input field is a list of search results. The first result, "HYPERTENSION", is highlighted in yellow. The list includes various subtypes of hypertension and hyperthermia, with some terms followed by "see" and a reference term. At the bottom of the window, there are three radio buttons: "Single term" (selected), "Explode in selected tree", and "Explode in all trees". To the right of these buttons are "Choose" and "Search" buttons. At the very bottom, there are three buttons: "Show the results of the search in the Index window", "Help", and "Cancel".

Search

Simple Search Advanced Search MeSH Save and Load

HYPERTENSION Thesaurus

HYPERTENSION

- BENIGN-INTRACRANIAL-HYPERTENSION see PSEUDOTUMOR-CEREBRI
- HYPERTENSION
- HYPERTENSION-MALIGNANT
- HYPERTENSION-PORTAL
- HYPERTENSION-PULMONARY
- HYPERTENSION-RENAL
- HYPERTENSION-RENOVASCULAR
- HYPERTENSION-GOLDBLATT see HYPERTENSION-RENOVASCULAR
- HYPERTENSION-PULMONARY-OF-NEWBORN-PERSISTENT see PERSISTENT-FETAL-CIRCULATION-SYNDROME
- IDIOPATHIC-INTRACRANIAL-HYPERTENSION see PSEUDOTUMOR-CEREBRI
- INTRACRANIAL-HYPERTENSION
- INTRACRANIAL-HYPERTENSION-BENIGN see PSEUDOTUMOR-CEREBRI
- OCULAR-HYPERTENSION
- PERSISTENT-PULMONARY-HYPERTENSION-OF-NEWBORN see PERSISTENT-FETAL-CIRCULATION-SYNDROME

HYPERTHERMIA

- HYPERTHERMIA see FEVER
- HYPERTHERMIA-INDUCED
- HYPERTHERMIA-LOCAL see HYPERTHERMIA-INDUCED
- HYPERTHERMIA-MALIGNANT see MALIGNANT-HYPERTHERMIA

Single term Explode in selected tree Explode in all trees

Choose Search

Show the results of the search in the Index window Help Cancel

Кокрановская Библиотека имеет четыре базы данных

- * База данных систематических обзоров
- * База рефератов эффективности лечебных вмешательств
- * Регистр контролируемых клинических испытаний
- * База работ по методологии обзоров

Кокрановский систематический обзор

- отвечает на четко сформулированный клинический вопрос
- основан на результатах поиска всех источников информации на разных языках
- анализирует достоверность исследований, оценивая надежность сбора и обработки клинической информации
- обобщает только доброкачественные данные
- регулярно обновляется по мере получения новых результатов испытаний

Кокрановский систематический обзор позволяет сделать вывод о том, что:

- вмешательство несомненно эффективно и его необходимо применять
- вмешательство неэффективно и его не следует применять
- вмешательство наносит вред и его следует запретить
- польза или вред не доказаны и требуются дальнейшие исследования

Пример поиска в базе систематических обзоров

The Cochrane Library - 1999 Issue 3

The screenshot displays the Cochrane Library search interface. On the left is a vertical toolbar with icons for Search, Clear, Print+Save, Setup, Handbook, Glossary, Help, and Exit. The main window shows a search results list with the following items:

- The Cochrane Database of Systematic Reviews (129 hits, 1221 total)
- Complete reviews (66 hits, 628 total)
- Androgens versus placebo or no treatment for idiopathic oligo/asthenospermia
- Angioplasty (versus non surgical management) for intermittent claudication
- Antibiotic prophylaxis for Cesarean section
- Antibiotic prophylaxis regimens and drugs for cesarean section
- Update** Anticoagulants for acute ischaemic stroke
- Anticoagulants for preventing recurrence following ischaemic stroke or transient ischaemic attack

The selected review, "Anticoagulants for acute ischaemic stroke", is displayed in the main content area. The authors are Gubitz G, Counsell C, Sandercock P, and Signorini D. The text includes:

A substantive amendment to this systematic review was last made on 22 February 1999. Cochrane reviews are regularly checked and updated if necessary.

Background and objectives: Most ischaemic strokes are caused by blood clots blocking an artery in the brain. Clot prevention with anticoagulant therapy could have a significant impact on patient survival, disability and recurrence of stroke. The objective of this review was to assess the effect of anticoagulant therapy in the early treatment of patients with acute ischaemic stroke.

Search strategy: We searched the Cochrane Stroke Group trials register (most recent search: March 1999) and consulted MedStrategy (1995). We also contacted drug companies.

Selection criteria: Randomised trials comparing early anticoagulant therapy (started within two weeks of stroke onset) with control in patients with acute presumed or confirmed ischaemic stroke.

Data collection and analysis: Two reviewers independently selected trials for inclusion, assessed trial quality and extracted the data.

Main results: Twenty-one trials involving 23,427 patients were included. The quality of the trials varied considerably. The anticoagulants tested were standard unfractionated heparin, low-molecular-weight heparins, heparinoids, oral anticoagulants, and thrombin inhibitors. Based on eight trials (22,450 patients) there was no evidence that anticoagulant therapy reduced the odds of death from all causes (odds ratio 1.05, 95% confidence intervals 0.98-1.12). Similarly, based on five trials (21,846 patients), there was no evidence that anticoagulants reduced the odds of being dead or dependent at the end of follow-up (odds ratio 0.99, 95% confidence intervals 0.94-1.05).

Although anticoagulant therapy was associated with about 9 fewer recurrent ischaemic strokes per 1000 patients treated, it was also associated with a similar sized 9 per 1000 increase in symptomatic intracranial haemorrhages. Similarly, anticoagulants avoided about 4 pulmonary emboli per 1000, but this benefit was offset by an extra 9 major extracranial haemorrhages per 1000.

At the bottom of the window, there is an "Off-line" status indicator.

Пример реферата из базы данных по методологии обзоров

The Cochrane Library - 1999 Issue 3

Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (142 hits, 2423 total)
 The Cochrane Controlled Trials Register (CENTRAL/CCTR) (11396 hits, 250798 total)
 The Cochrane Review Methodology Database (5 hits, 1017 total)
 References (5 hits, 1017 total)

New 1998 Assessing treatment-time interaction in clinical trials with time to event data: a meta-analysis of hypertension trials
 1998 Protocol for prospective collaborative overviews of major randomized trials of blood-pressure-lowering treatments. World Health Organization- Intern

Comments/Criticisms Back Find Outline

TI: **Assessing treatment-time interaction in clinical trials with time to event data: a meta-analysis of hypertension trials**

AU: Boutitie F.; Gueyffier F.; Pocock S.J.; Boissel J.P.
SO: *Stat.Med.*
YR: 1998
VL: 17
PG: 2883 - 2903
AB: Exploration of the variation of treatment effect over time in randomized clinical trials with low event rates is limited by lack of power. A meta-analysis on individual patient data from such trials can partly solve the problem, but brings other computational difficulties. Using an example in hypertension, we describe appropriate methods for graphical description and statistical modelling of treatment-time interactions in large data sets. Also, a method is developed for determining the total number of events required to detect treatment- period interactions of plausible magnitude. We conclude that trialists tend to overinterpret the observed data when looking for potential treatment-time interactions by visual comparisons of survival curves, failing to realize the substantial amounts of data that are needed for their detection and estimation

KY: CMRA3; CMR: Data collection - individual patient data - general methods; CMR: Meta-analysis - survival data; C4; C8; NEW 99-3

Off-line

Слайд 29 из 49 Оформление по умолчанию

Start Inbox-... Microso... W Microso... The C... GLOSS... En 3:59

Заглянем в кокрановскую библиотеку...

**ЭКСТРАКТ ТРАВЫ ЗВЕРОБОЯ
В ЛЕЧЕНИИ ДЕПРЕССИИ**

**Звучит как ШУТКА.
ВЕДЬ МЫ ЖЕ ЖИВЕМ В ВЕК
АНТИДЕПРЕССАНТОВ!**

ЭКСТРАКТ ТРАВЫ ЗВЕРОБОЯ В ЛЕЧЕНИИ ДЕПРЕССИИ

Мета-анализ: 27 РКИ; 2291 больных.

ВЫВОД: При кратковременном курсе лечения мягкой и умеренно выраженной депрессии, экстракт травы Зверобоя более эффективен чем плацебо и не менее эффективен чем малые дозы трициклических антидепрессантов при значительно меньшей выраженности побочных действий.

St John's wort for depression
Linde K, Mulrow CD 1998.

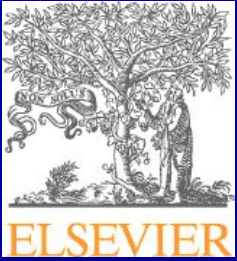
ЧТОБЫ ИДТИ В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ:

**«...врачу необходимо читать
10 журналов – 200 статей –
70 редакционных статей в месяц.»**

Sackett D.L., Boston 1985

**«...мне необходимо читать по 15 статей
365 дней в году! »**

Douglas Charles McCrory, 2002

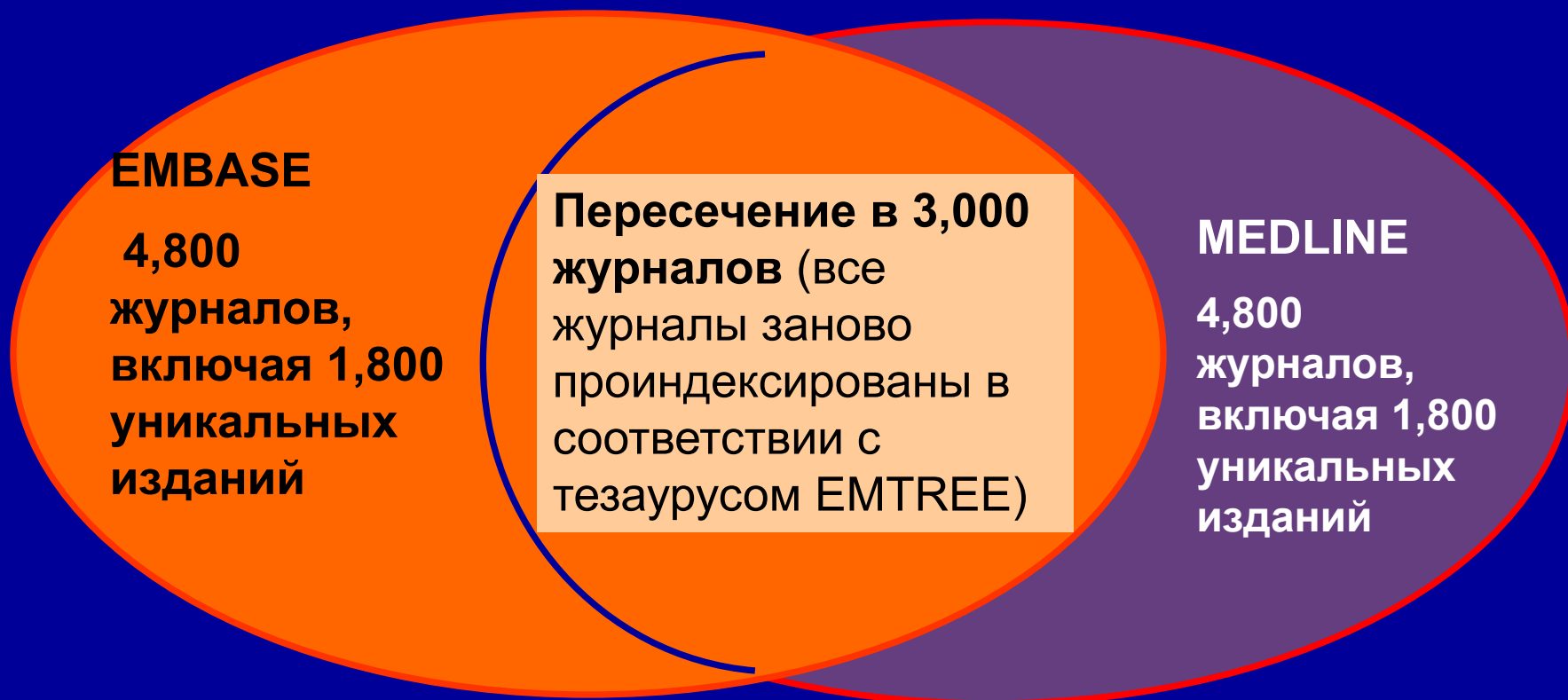


EMBASE.com



Что такое EMBASE.com?

Библиографическая база данных по медицине и фармакологии – более **6,500** журналов!



комбинация EMBASE + MEDLINE на единой платформе Elsevier

Какие предметы включает EMBASE.com?

Drug
Research

Human
Medicine
(clinical &
experimental)

Biomedical
science

Biotechnology

Substance
abuse

Psychiatry &
psychology

Occupational
Health

Health
policy

Forensic
science

Alternative
medicine

EMBASE.com

Ежедневное обновление (примерно 2,000 записей в день)

Более 600,000 новых записей в год

Отсутствие дублирующих записей

Полный архив EMBASE (1974+) – 11млн. записей

Полный архив MEDLINE (1966+) – 7 млн. записей

Поиск по двум тезаурусам - MeSH и Emtree

Поиск химических элементов по номерам CAS (Chemical Abstracts Service)

Что такое тезаурус EMTREE?



EMTREE – иерархически структурированный, контролируемый словарь медицинских терминов

EMTREE содержит 52,500 терминов, включая 25,000 химических и фармакологических терминов

MeSH содержит только 24,000 терминов

EMBASE полностью включает как термины EMTREE так и MeSH

Сильные стороны EMBASE по сравнению с MEDLINE

Включает литературу по фармакологии и лекарствам

Индексирование фармакологических данных

Уникальные европейские журналы

Почему следует использовать EMBASE.com?

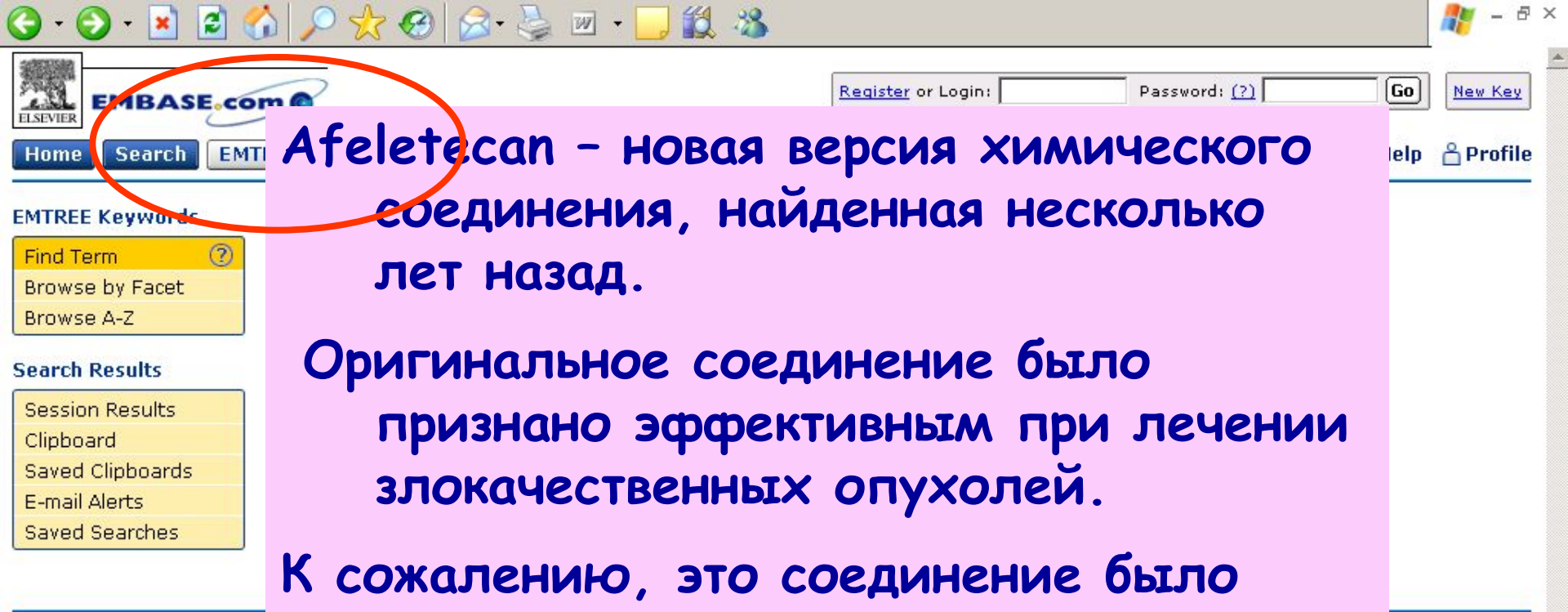
Вы теряете 1,800 научных журналов (преимущественно европейских), которые не расписывает MEDLINE, если не используете EMBASE!

Уникальное индексирование статей: вы найдете статьи в EMBASE, которые невозможно найти в MEDLINE!

EMBASE.com имеет более понятный и простой интерфейс.

Отличия MEDLINE и EMBASE.com

1. EMBASE проиндексирован в соответствии с тезаурусом EMTREE; MEDLINE в соответствии с MeSH
2. EMTREE содержит индексирование **Посмотрим на примеры!** которых нет в MeSH
3. Это означает, что вы можете найти статьи в EMBASE, которые невозможно найти в MEDLINE, даже если они там есть!



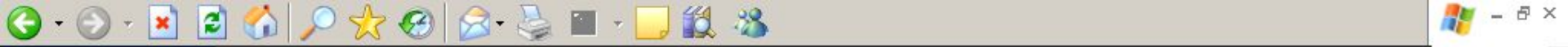
Afeletescan - новая версия химического соединения, найденная несколько лет назад.

Оригинальное соединение было признано эффективным при лечении злокачественных опухолей.

К сожалению, это соединение было слишком токсичным.

Afeletescan - новая нетоксичная версия данного соединения, перспективная для лечения раковых опухолей.

Te
EMTREE; всего проиндексировано 4 записи



Search MeSH for afeletecan Go Clear Save Search

Limits Preview/Index History Clipboard Details

The following term was not found and ignored: afeletecan.
See [Details](#). No items found.
Suggestions: [Afelimomab](#); [Afe cpd](#); [Africanene](#); [Africanol](#); [1 afeba](#); [Affinoside](#); [Irinotecan](#); [Topotecan](#); [Aflatoxins](#); [Aframodiol](#); [more...](#)

- About Entrez
- NCBI Toolbar
- Text Version
- Entrez PubMed
- Overview
- Help | FAQ
- Tutorials
- New/Noteworthy
- E-Utilities
- PubMed Services
- Journals Database
- MeSH Database
- Single Citation
- Matcher
- Batch Citation Matcher
- Clinical Queries
- Special Queries
- LinkOut
- My NCBI
- Related Resources
- Order Documents
- NLM Mobile
- NLM Catalog
- NLM Gateway
- TOXNET
- Consumer Health
- Clinical Alerts
- ClinicalTrials.gov
- PubMed Central

Afeletecan -
фармакологический
термин, его нет в
тезаурусе MeSH и мы
ничего не нашли!

Может быть этих статей просто
нет в MEDLINE?

Search Forms

- Quick Search
- Advanced Search
- Field Search
- Drug Search
- Disease Search
- Article Search

Session Results

Search	Results	
# 10 'afeletecan'/exp	4	View Edit
# 9 'depression'/exp AND 'adolescent'/exp	13,914	View Edit
# 2 'depression'/exp AND 'adolescent'/exp AND [2002-2006]/py	4,641	View Edit
# 1 'depression'/exp AND adolescents	4,605	View Edit

Combine using And Or | [Advanced](#)

Search Details - [Close](#)

4 Search Results

Sources	Search
EMBASE MEDLINE	'afeletecan'/exp

Три из 4х найденных журналов
расписаны в MEDLINE!

Search Tips

- Many Full Text articles require either a subscription or a per-view fee for access.
- To repeat on the website, click the weblink at the bottom of the page.

Например данная статья есть в MEDLINE, но из-за того, что MeSH не содержит термин «afeletecan» мы не сможем ее найти!



Chen E.X., Batist G., Siu L.L., Bangash N., Maclean M., McIntosh L., Miller Jr. W.H., Oza A.M., Lathia C., Petrenciuc O., Seymour L.
Invest. New Drugs 2005 **23:5** (455-465) EMBASE [Full Text from CrossRef](#)

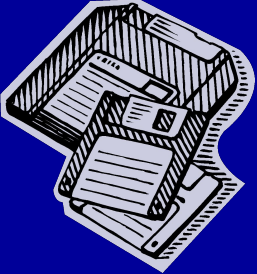
2 [Novel camptothecin derivatives](#)
 Legarda K., Yang L.-X.
In Vivo 2005 **19:1** (283-292) EMBASE

3 [A phase I clinical and pharmacokinetic study of the camptothecin glycoconjugate, BAY 38-3441, as a daily infusion in patients with advanced solid tumors](#)
 Moss K., Pichly H., Schleucher N., Korfee S., Tewes M., Scheulen M.E., Seeber S., Beinert T., Schweigert M., Sauer N., Unger C., Behringer D., Brendel E., Haase C.G., Voliotis D., Strumberg D.
Ann. Oncol. 2004 **15:8** (1284-1294) EMBASE [Full Text from CrossRef](#)

4 [Milestones in camptothecin research](#)
 Lerchen H.-G.
Drugs Future 2002 **27:9** (869-878) EMBASE [Full Text from CrossRef](#)

- 1: [Mross K, Richly H, Schleucher N, Korfee S, Tewes M, Scheulen ME, Seeber S, Beinert T, Schweigert M, Sauer U, Unger C, Behringer D, Brendel E, Haase CG, Voliotis D, Strumberg D.](#) Related Articles, Links
A phase I clinical and pharmacokinetic study of the camptothecin glycoconjugate, BAY 38-3441, as a daily infusion in patients with advanced solid tumors.
Ann Oncol. 2004 Aug;15(8):1284-94.
PMID: 15277271 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Данная статья есть в MEDLINE, но из-за того, что MeSH не содержит термин «afeletesan» мы не смогли ее найти по названию лекарственного средства!



Преимущества дистанционного образования

возможность заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе, нерегламентированный отрезок времени для освоения дисциплины;

возможность обращения ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, банкам данных, базам знаний и т.д.). Общение через сеть Интернет и посредством электронной почты, друг с другом и с преподавателями;

равные возможности получения образования независимо от места проживания, состояния здоровья, элитарности и материальной обеспеченности обучаемого;

расширение и обновление роли преподавателя, который должен координировать познавательный процесс, постоянно усовершенствовать преподаваемые им курсы, повышение творческой активности и квалификации в соответствии с нововведениями и инновациями;

повышение творческого и интеллектуального потенциала учащегося и учителя за счет самоорганизации, стремления к знаниям, умения взаимодействовать с компьютерной техникой и самостоятельно принимать ответственные решения.

Проблемы, требующие разрешения, при организации ДО в медицинских ВУЗах

Возможность отработки практических навыков врачебной или сестринской деятельности;

Оценка эффективности тематического усовершенствования врачей (медицинских сестёр);

Определение оптимального соотношения различных видов учебных заданий, оценка их корректности (обратная связь?);

Установление путей повышения познавательной активности дистанционного слушателя (студента).

СНАЧЕТО ЗАБАВЯВА



ПОНЯТТЯ МЕДИЧНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Медичне зображення є одним з важливих засобів отримання візуальної інформації про внутрішні структури й функції людського тіла. Робота з графічною інформацією є одним з найважливіших напрямів застосування комп'ютера в медицині.

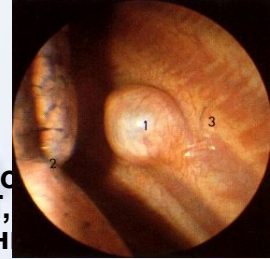
Медичне зображення може бути отримане такими методами:

радіологічними

зображення органів або частин органів отримується за допомогою випромінювання, яке має електромагнітну природу

нерадіологічними

Зображення, які відзняті відеокамерою (ендоскопія) або сфотографовані (мікроскопічні зображення в гістології, патології, дерматологічні зображення). Ці типи зображень можуть бути переведені в цифрову форму й згодом



Під поняттям „медичне зображення” розумітимемо доступну зоровому сприйняттю картину просторового розподілу будь-якого виду випромінювання, трансформованого у видиму частину оптичного діапазону.

Медичні зображення поділяються на:

аналогові

Зображення, які несуть у собі інформацію **безперервного** характеру.
Приклад: зображення на звичайних рентгенограмах, сцинтиграмах, термограмах

матричні

Отримуються за допомогою **комп'ютера**. Вони мають у своїй основі матрицю, що міститься в пам'яті ПК. Матричними зображеннями є образи, що отримані при комп'ютерній томографії, цифровій рентгенографії, МР-томографії, ЕОМ-сцинтиграфії з комп'ютерною обробкою інформації, ультразвуковому скануванні



Аналогові зображення можуть бути перетворені в матричні і, навпаки, матричні в аналогові.

Об'єкти медичного зображення можна поділяти на **статичні** фрагменти (череп) та **динамічні** (серце, рухомі з'єднання).

Етапи формування медичного зображення

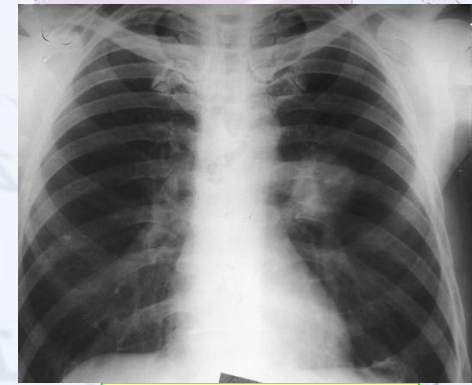
Для забезпечення найкращої методики обробки і аналізу зображення та його вірної інтерпретації слід вірно підібрати інструменти

Вибір методу візуалізації

Приклад. При рентгенографічному дослідженні зображення формується шляхом просвічування тіла

Фізика процесу візуалізації

Приклад. У радіонуклідній медицині при однофотонній емісійній комп'ютерній томографії застосовується гамма-випромінювання



Обладнання для візуалізації

Формування медичних зображень

Якість зображення залежить від обладнання

Такі характеристики детектора, як нелінійність, низький ККД, значна тривалість затухання та слабе пригнічування розсіювання можуть спричинити спотворення зображення

Обробка та аналіз зображення

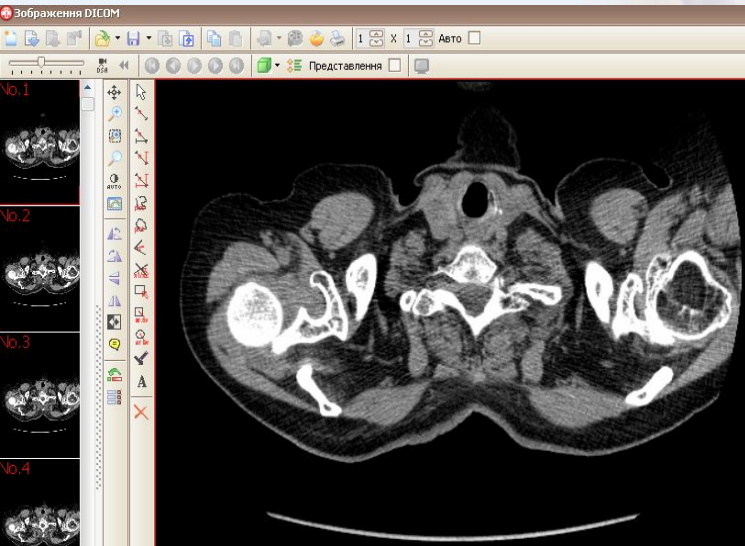
Методи отримання даних, які необхідні для формування зображень

Приклад. Дані для тривимірного зображення можуть бути отримані за допомогою методу паралельно-променевого, конічно-променевого або спірально-променевого сканування. Кожен з цих методів сканування накладає певні обмеження на геометричне відтворення об'єкта візуалізації

Тривалість сканування при використанні кожного з методів може бути різною, тому просторове оптичне розділення має бути узгоджене з часовим оптичним розділенням

Аналіз об'єкта зображення

Комп'ютеризовані методи аналізу медичних зображень можуть забезпечити ефективні інструменти для кількісної та якісної інтерпретації зображень



Методи і засоби променевої діагностики

*Радість бачити і розуміти є
найпрекраснішим даром природи
А. Ейнштейн*



Цифрова
ангіографія

Комп'ютерна
томографія

Ядерний
магнітний
резонанс

2D-
ультразвук

Томографічне
зображення
динамічного об'єкта

Об'ємне томографічне
зображення частин
нерухомого об'єкта

Для отримання одно-
або двовимірних
медичних зображень
можна

Методи отримання двовимірних
медичних зображень

Методи і джерела
тривимірних
зображень

використовувати
Електромагнітне випромінювання

Методи отримання медичних зображень

Ультразвук

Рентгенологія використовує іонізуюче випромінювання від джерела рентгенівських променів. Зображення реєструється на плівці, чутливої до рентгенівських променів, і може із цих плівок переведено в цифрову форму. Можна отримати цифрове зображення, минаючи стадію рентгенографічної плівки – в нових апаратах, які замість плівок використовують спеціальні матриці

Цифрова ангіографія показує судини, видаляючи із зображень небажані структури (кості й внутрішні органи).

При ядерно-магнітному резонансі (ЯМР) комп'ютер відновлює зображення від отриманих радіосигналів, інтенсивність і тривалість яких залежить від біологічних характеристик тканини

Комп'ютерна томографія (КТ) використовує рентгенівські промені, але замість одного плоского зображення КТ-зображення отримується у результаті комп'ютерної обробки декількох зображень, відзнятих у різних напрямках.

Ультразвукове дослідження (УЗД) використовує звукові (пружні) коливання високої частоти. Зонд випускає ультразвукові імпульси й одержує відбиті, які за допомогою п'єзоелектричних кристалів перетворюються в електричні сигнали



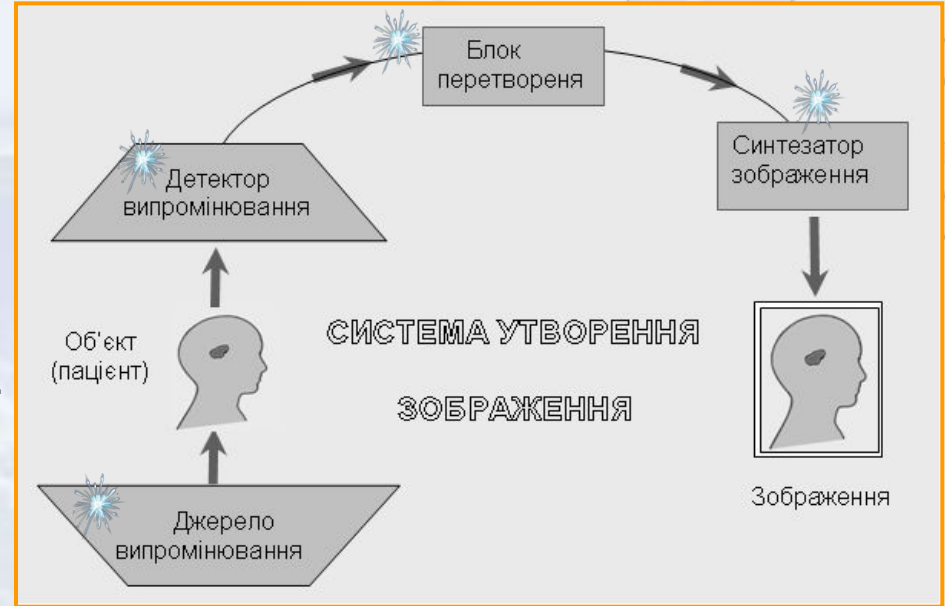
Схема утворення зображення радіологічними методами

Джерело випромінювання може знаходитися поза пацієнтом (наприклад, при рентгенологічному й ультразвуковому дослідженні) або може бути введеним в організм (наприклад, при радіонуклідних дослідженнях).

Призначення **детектора** – вловити електромагнітне випромінювання або пружні коливання і перетворити їх у діагностичну інформацію. У залежності від **виду випромінювання** детектором можуть бути флюоресцентний екран, фото- або рентгенівська плівка.

Призначення **блоку перетворення** - підвищити інформаційну ємність сигналу, забрати перешкоди («шум»), перетворити його в зручний для подальшої передачі вид

Призначення **синтезатора** – створити зображення досліджуваного об'єкта – органу, частини тіла, всієї людини. Зрозуміло, при використанні різних методик зображення буде різним



Рентгенограми розкривають переважно макроморфологію органів і систем.

Радіонуклідні сцинтиграми відображають функціональну анатомію людини.

Ультразвукове дослідження дозволяє судити про будову і функцію органів шляхом аналізу їхньої акустичної структури.

Термографія – метод оцінки теплового поля людини.

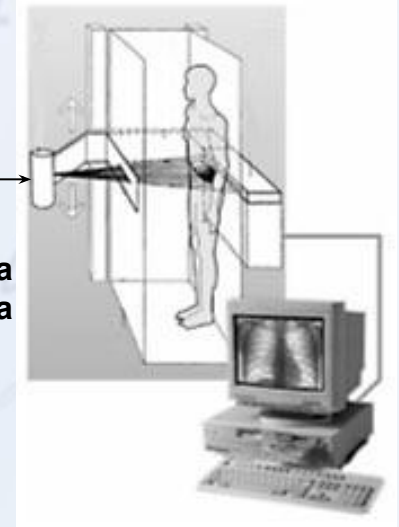
Рентген

Рентгенологічний метод – спосіб вивчення будови і функцій різних органів і систем, заснований на якісному та/або кількісному аналізі пучка рентгенівського випромінювання, який пройшов крізь тіло людини



Рентгенівський апарат

рентгенівська трубка



Принцип будови рентгенівського апарату

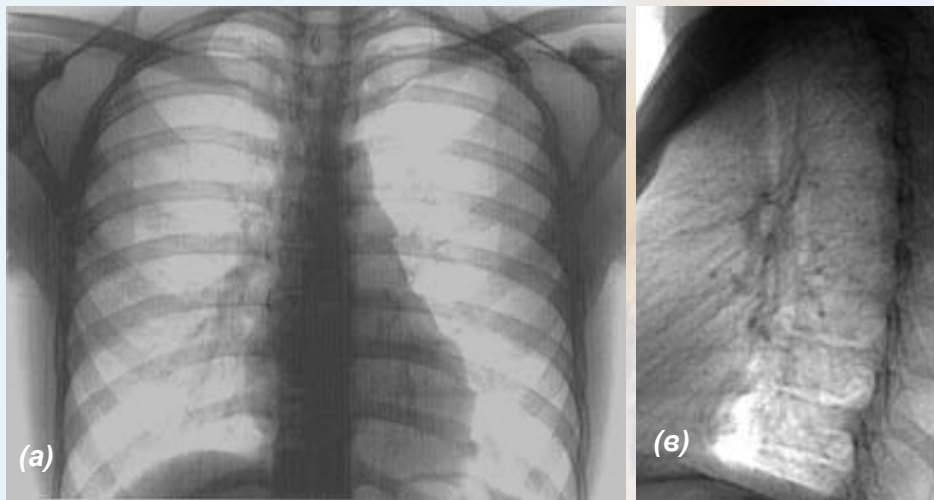
Принцип дії рентгенівського апарату

**Ступінь поглинання
рентгенівського випромінювання
тілом людини**



**Чим сильніше поглинає досліджуваний орган
випромінювання,
тим інтенсивніша тінь, яку він відкидає**

Візуальний аналіз рентгенологічного зображення



Рентгенограма органів грудної клітки в прямій (а) та боковій (е) проекції.

На зображенні чітко виділяються *ключиці* і *ребра*, оскільки кісткова тканина сильно затримує рентгенівське випромінювання. *Міокард* і *кров*, що знаходиться в порожнинах *серця*, поглинають випромінювання слабше, чим кістки. Проте тінь серця все ж таки досить інтенсивна через велику масу цього органа.

По обидва боки від тіні серця й аорти розташовані великі світлі поля, що відповідають *легеням*. Легенева тканина містить багато повітря і мало м'яких тканин в одиниці об'єму і тому слабо затримує рентгенівське

випромінювання. ■



Візуальний аналіз рентгенологічного зображення

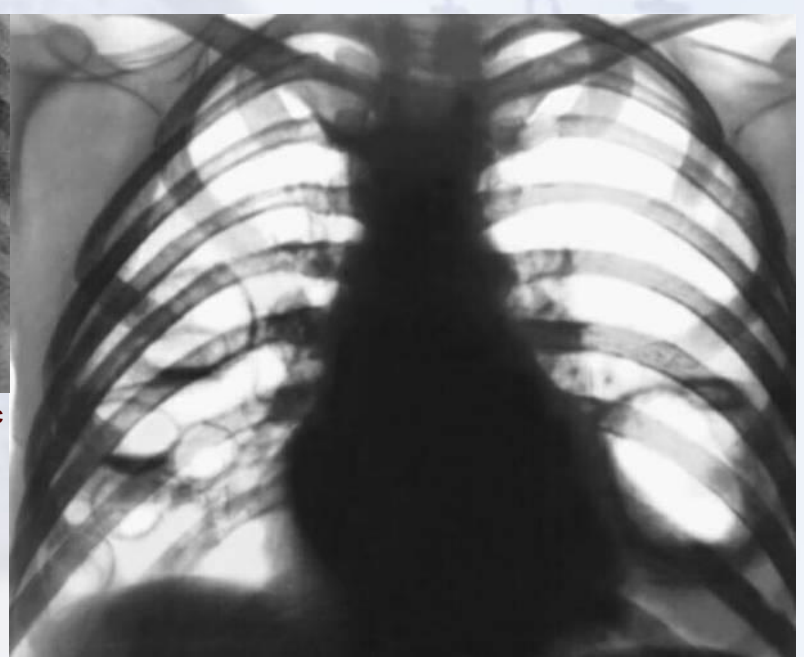
Більшість легеневих захворювань супроводжується ущільненням легеневої тканини, яке сильно поглинає рентгенівське випромінювання. На фоні світлого поля легень з'являється затемнення ділянки легень, охопленої патологічним процесом. Підвищення прозорості поля легень може бути зумовлено або наявністю повітря в плевральній порожнині (пневмоторакс), або зменшенням кількості м'яких тканин і відповідно збільшенням кількості повітря в легенях. Такий стан може бути наслідком здуття легеневої тканини або зниженням притоку крові в легені.



Вузловий тип пневмоконіозу



Правосторонній пневмоторакс



Рентгенограма органів грудної клітки в прямій проекції.

Септична пневмонія: в обох легеневих полях видно численні округлі просвітління - тонкостінні порожнини, у деяких порожнинах визначається рідина - затінення з горизонтальною верхньою межею



Туберкульозна каверна в підключичній зоні лівої легені

Комп'ютерна томографія

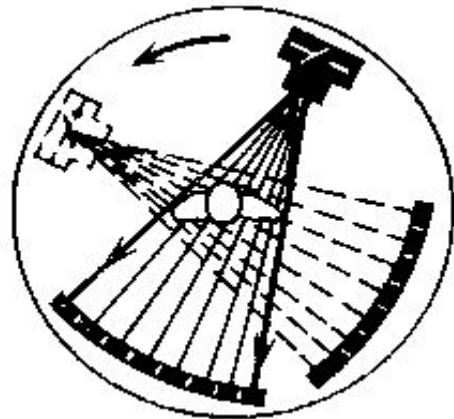
Слово **томографія** утворена двома грецькими словами: *tomos* - відрізок, пластина, шар та грецьк. *grapho* - писати, зображувати. **Томографія** - пошарове зображення органів і тканин.

Комп'ютерна томографія - діагностичний метод, що використовує комбінацію рентгенівської установки і комп'ютера. Рентгенівська установка робить знімки хворого під різними кутами, (так звані «шари»), що обробляються і сумуються комп'ютером.



Комп'ютерний томограф

Πριncιπια ροβοτικη ιατρικη



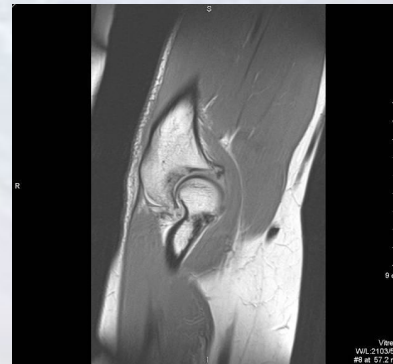
Магнітно-резонансна томографія

Магнітно-резонансна томографія - метод одержання пошарового зображення органів і тканин організму людини за допомогою феномена ядерно-магнітного резонансу (ЯМР).

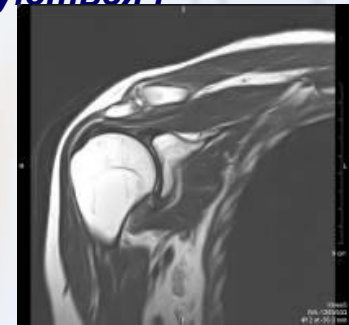
ЯМР - це фізичне явище, засноване на властивостях деяких атомних ядер (протонів), поміщених у електромагнітне поле під впливом радіочастотних імпульсів випромінювати енергію у вигляді сигналів, що реєструються і перетворюються комп'ютерною системою.



ЯМ томограф



МРТ ліктьового суглоба



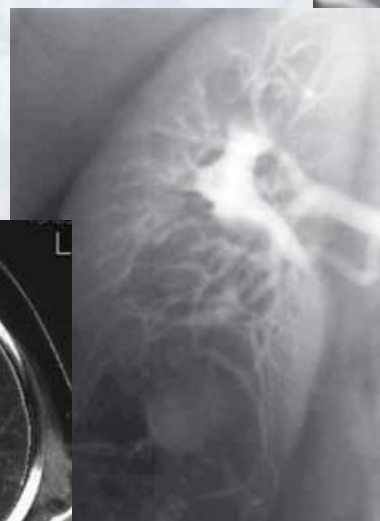
МРТ плечового суглоба



Ангіографія

Ангіографія - рентгенологічне дослідження кровоносних і лімфатичних судин із застосуванням контрастних речовин

Для створення контрасту в кров'яне або лімфатичне русло вводять розчин органічного йоду, призначеного для цієї мети

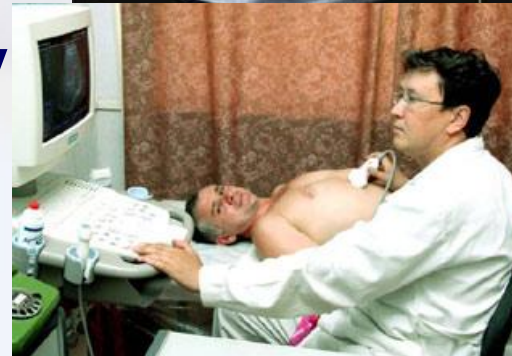
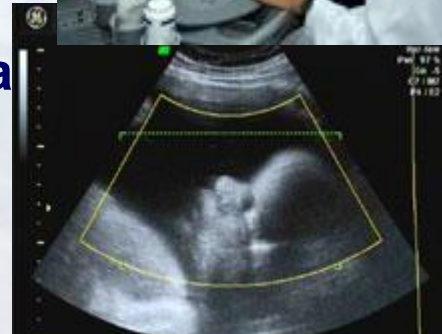


Ангіографія



Ультразвукова діагностика

Ультразвуковий метод - спосіб дистантного визначення положення, форми, величини, структури і рухів органів і тканин, а також патологічних осередків за допомогою ультразвукового випромінювання. Він забезпечує реєстрацію навіть незначних змін у щільності біологічних середовищ.



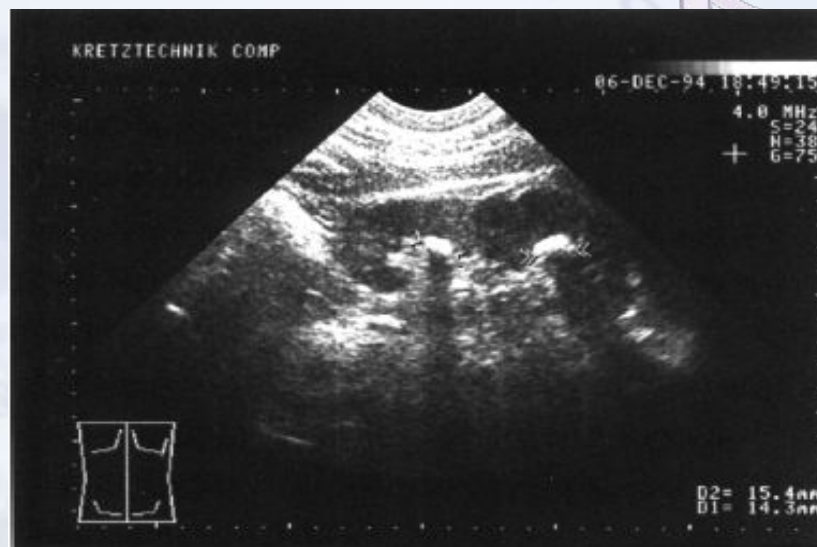
Ультразвукова установка

Ультразвукова установка

■ складний і разом з тим досить портативний пристрій (стаціонарний або пересувний). Джерелом і приймачем ультразвукових хвиль у ньому є п'єзокерамічна пластина (кристал), розміщена в антені (звуковому зонді). Ця пластина – ультразвуковий перетворювач. Змінний електричний струм змінює розміри пластини, збуджуючи тим самим ультразвукові коливання. Ці коливання мають малу довжину хвилі, що дозволяє формувати з них вузький пучок, який направляється в досліджувану частину тіла. Відбиті хвилі сприймаються тією ж пластинною і перетворюються в електричні сигнали. Останні надходять на високочастотний підсилювач і далі обробляються і видаються користувачеві у вигляді одномірного (у формі кривої) або дво- (три-, чотири-) мірного (у формі картинки) зображення. Перше називають ехограмою, а друге – ультраграфією або ультразвуковою сканограмою.



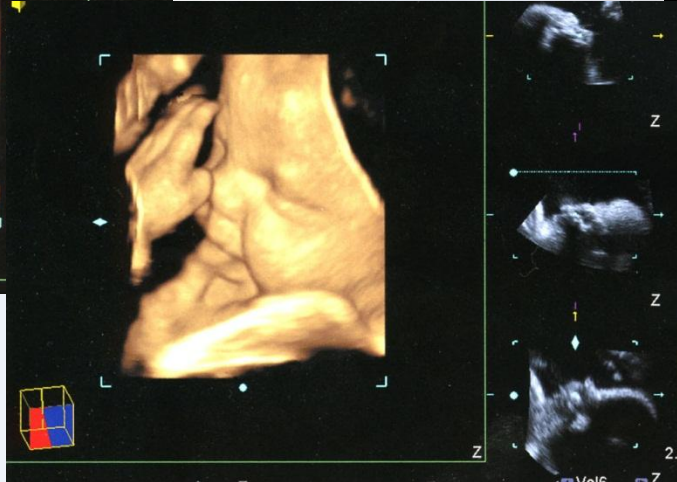
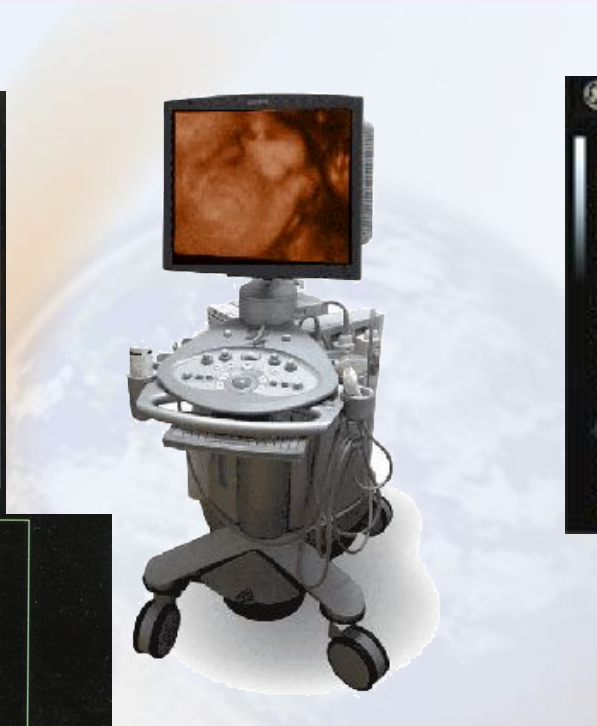
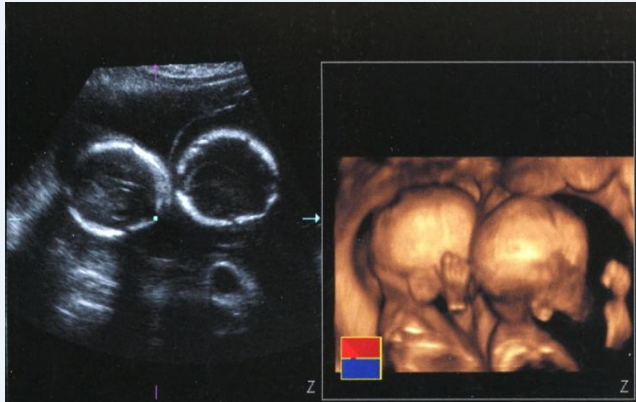
Ультразвукова діагностика



Здорова нирка при подовжньому скануванні візуалізується як ехонегативне утворення з чіткими контурами овальної форми. Її розміри не перевищують 12 x 6 x 5 см.

УЗИ дозволяє виявити як рентгенопозитивні (оксалатні і фосфатні), так і рентгенонегативні (уратні) камені. Вони виглядають як одиночні або множинні утворення, значно підвищеної ехогенності, розташовані в лоханці нирки. Часто за каменем визначається акустична тінь.

4D-УЗИ



Обробка медичних зображень

У наш час на зміну **аналоговим** приходять **цифрові** медичні зображення. Переведення в цифрову форму полегшує обробку, зберігання й передачу зображень.

Інформаційні технології можуть допомогти на всіх етапах отримання й обробки медичних зображень. Комп'ютери безпосередньо приймають участь у **створенні деяких типів зображень**, які не можуть бути отримані іншим способом: **комп'ютерна томографія, позитронна емісійна томографія (ПЕТ), ядерний**

Цифрова обробка зображення використовуватися з метою:

поліпшення якості зображення, компенсації дефектів системи, що реєструє, і зменшення шуму

встановлення зворотного зв'язку (автоматизовані хірургічні втручання).

полегшення інтерпретації (розпізнавання структури, обчислення дози для променевої терапії)

розрахунок клінічно важливих кількісних параметрів (відстані, площі, об'єму)

Основні принципи обробки зображень

Попередня обробка

Поліпшення видимості

Зміна контрастності

Поліпшення відображення деталей

Затемнення і видимість деталей

Поліпшення видимості дрібних деталей

Зменшення шуму

Шум виникає внаслідок ослаблення рентгенівських променів, рябизною зображення

Квантування рівня сірого

Краще відображення ступенів яскравості

Відновлення зображення

Корекція розмитості зображення

Сегментація

Виділення елементів зображення

Стиснення зображення

Стиснення зображення для ефективності передачі

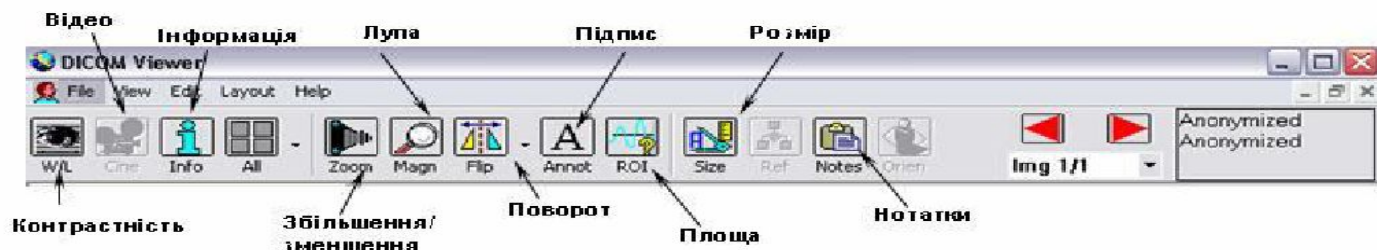
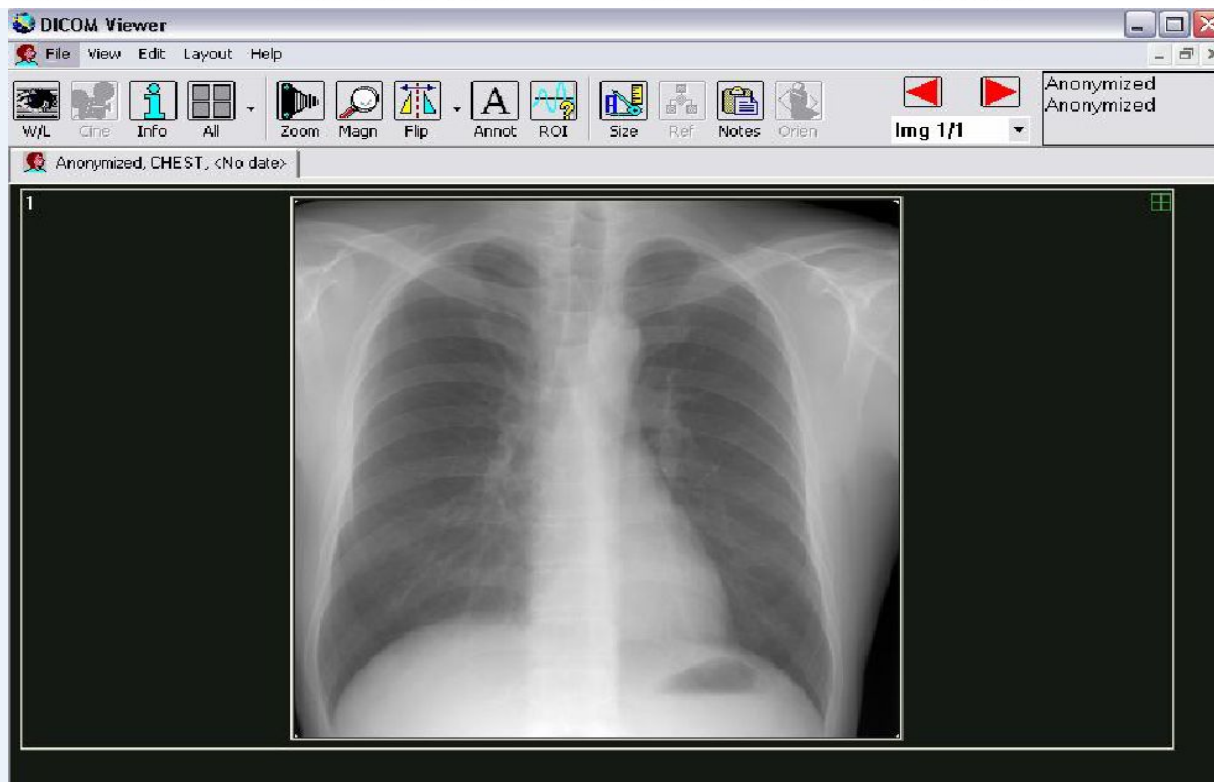
Виявлення краю або контуру

Розрахунок параметрів

Інтерпретація зображень

Комп'ютерна інтерпретація паталогічних відхилень залишається проблемою

Для перегляду й аналізу DICOM-файлів можна скористатися, зокрема, безкоштовною програмою DICOM Image Viewer Plus



Панель інструментів DICOM Image Viewer Plus.