

ВНМУ ім. М.І.Пирогова  
Кафедра біологічної фізики, медичної  
апаратури та інформатики

**РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНА РОБОТА  
з дисципліни “Медична інформатика”  
на тему:**

**“Система комп’ютерного моделювання  
процесів  
життєдіяльності органів і систем організму  
СКІФ”**

студентки II курсу 98-б групи  
Медичного факультету №2  
Горошинської Олени Василівна  
Викладач:  
Юрій Раїса Федорівна

Вінниця – 2016

# Актуальність роботи

- ▶ Розрахунково-графічна робота (РГР) — це самостійне дослідження студента. Виконуючи РГР, студент удосконалює знання та вміння, отримані в процесі вивчення дисципліни “Медична інформатика”, а саме: визначати мету, виділяти задачі, формулювати проблеми та знаходити способи їх розв’язання. Працюючи над РГР, студент отримує вміння, що будуть корисними в майбутньому при виконанні більш складних завдань. Крім того, студент має можливість отримати навички роботи зі спеціалізованим програмним забезпеченням для вирішення різноманітних медичних задач, які згодом неодноразово будуть зустрічатись у його практиці.

# Мета роботи

- ▶ систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань і практичних умінь студента;
- ▶ вироблення вміння застосовувати інформаційні та комп'ютерні технології для розв'язання прикладних медичних задач;
- ▶ розвиток навичок оволодіння спеціалізованим програмним забезпеченням;
- ▶ проведення ґрунтовного аналізу результатів власних досліджень і формування змістовних висновків стосовно якості отриманих результатів.

# Поняття моделі

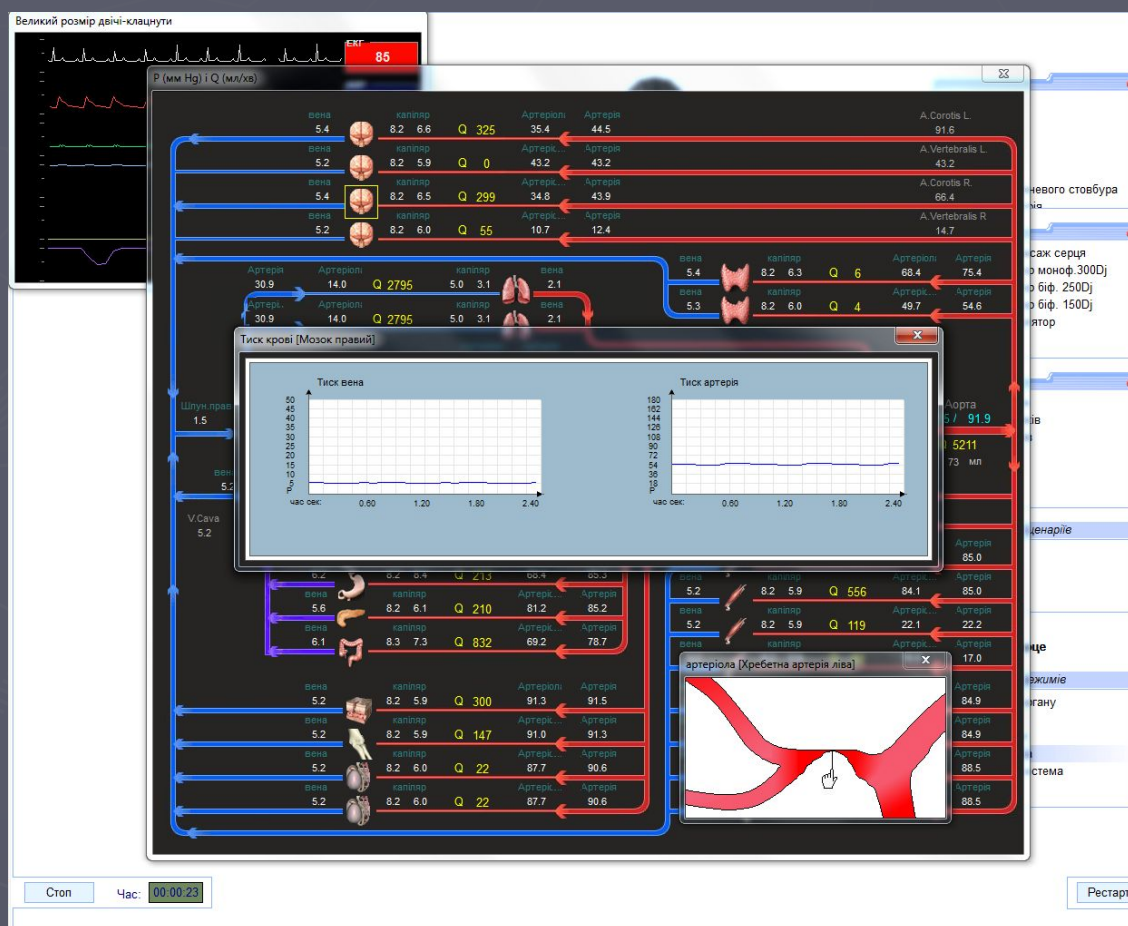
- ▶ Інформаційна модель — це абстрактний об'єкт, який замінює об'єкт оригінальний із метою його дослідження, зберігаючи при цьому типові риси та властивості оригіналу, важливі для дослідження. При створенні моделі треба визначити основні характеристики об'єкта та допустиму погрішність цих характеристик, вхідні характеристики, взаємовідносини характеристик.
- ▶ Створення інформаційної моделі важливе, щоб зрозуміти структуру, основні властивості, закони взаємодії складових об'єкта, який аналізується.



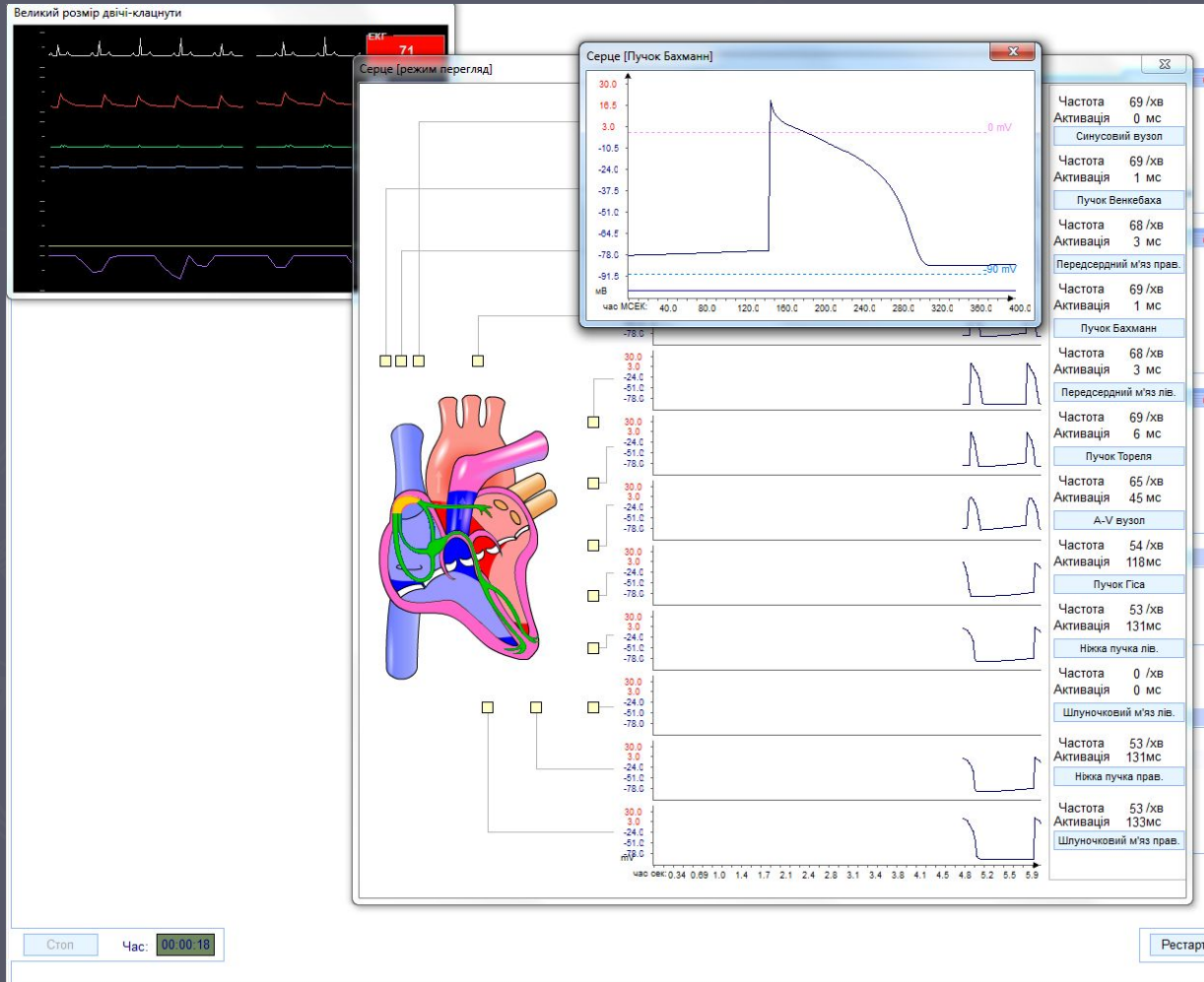
# Робота з системою “Скіф”

- ▶ Нова унікальна технологія моделювання процесів життєдіяльності організму людини PureMedSim (віртуальний пацієнт «Скіф») є спробою вирішення надзвичайно трудомісткого завдання побудови системної фізіологічної моделі функціонування організму людини з урахуванням всіх відомих взаємозв'язків між різними органами, системами і зовнішнім середовищем. За своїми функціональними можливостями технологія не має аналогів і може бути покладена в основу розробки різних систем навчання в теоретичній і практичній медицині, високоякісних тренажерних систем та ін.. Медичні симулятори, побудовані на базі даної технології, на відміну від будь-яких інших, можуть знайти застосування в рівній як у навчанні, так і в клінічній практиці.

# 1. Спостереження за рухом крові по судинах в режимі «Гемодинаміка» (зареєстровані графіки зміни тиску у відповідних артеріях і венах при зменшенні на 100% просвіту артеріоли правої півкулі головного мозку (кров поступає про хребетній артерії):



## 2. Вивчення механізму генерації сигналів ЕКГ в режимі «Віртуальне серце» (зареєстрований сигнал ЕКГ та механізм руху крові в серці на ділянці шляху провідності – Пучок Бахманна):





### 3. Реєстрація параметрів органу (числові значення концентрації газів у клітинах кишківника):

Великий розмір двічі-клацнути

ЕКГ 74  
АВР 122 / 82  
СМР 5  
рО2 112  
ЕТСО2  
ОВ

Перегляд дерева

- клітини
  - Фізичні
  - Біохімія
  - Вода = 435.4 мл
  - Гази
    - O2 = 0.0 мол/л
    - CO2 = 0.0 мол/л
    - N2 = 0.394 ммол/л
    - Ne = 0.002 мкмол/л
    - H2 = 0.0 мол/л
    - He = 0.070 мкмол/л
    - Argon = 0.010 ммол/л
    - Kr = 0.023 мкмол/л
    - Xe = 0.003 мкмол/л
    - Rn = 0.0 мол/л
    - X1 = 0.0 мол/л
    - X2 = 0.0 мол/л
    - X3 = 0.0 мол/л

Гипертонія  
Гипотонія  
Аритмії  
Інфаркти  
Кровотечі  
Тромбоз легеневого стовбура  
Валлопатія

Зовнішній масаж серця  
Дефібрилятор моноф. 300Dj  
Дефібрилятор біф. 250Dj  
Дефібрилятор біф. 150Dj  
Кардіостимулятор  
ЕКГ

Медикаменти  
Виділення ліків  
Розподіл ліків

лист активних сценаріє

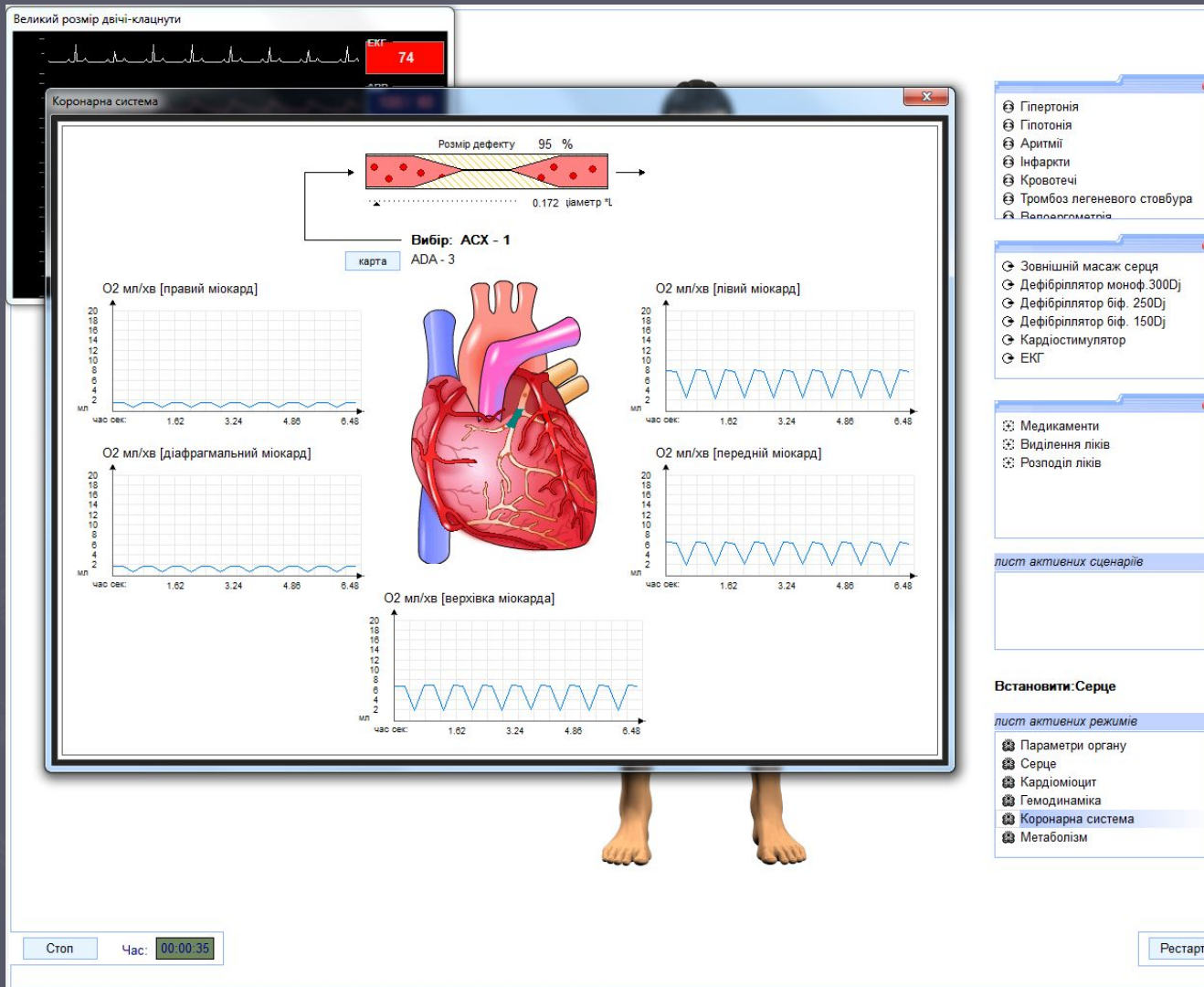
Встановити: Кишківник

лист активних режиміє

- Параметри органу
- Травна система
- Метаболізм

Стоп Час: 00:00:28 Рестарт

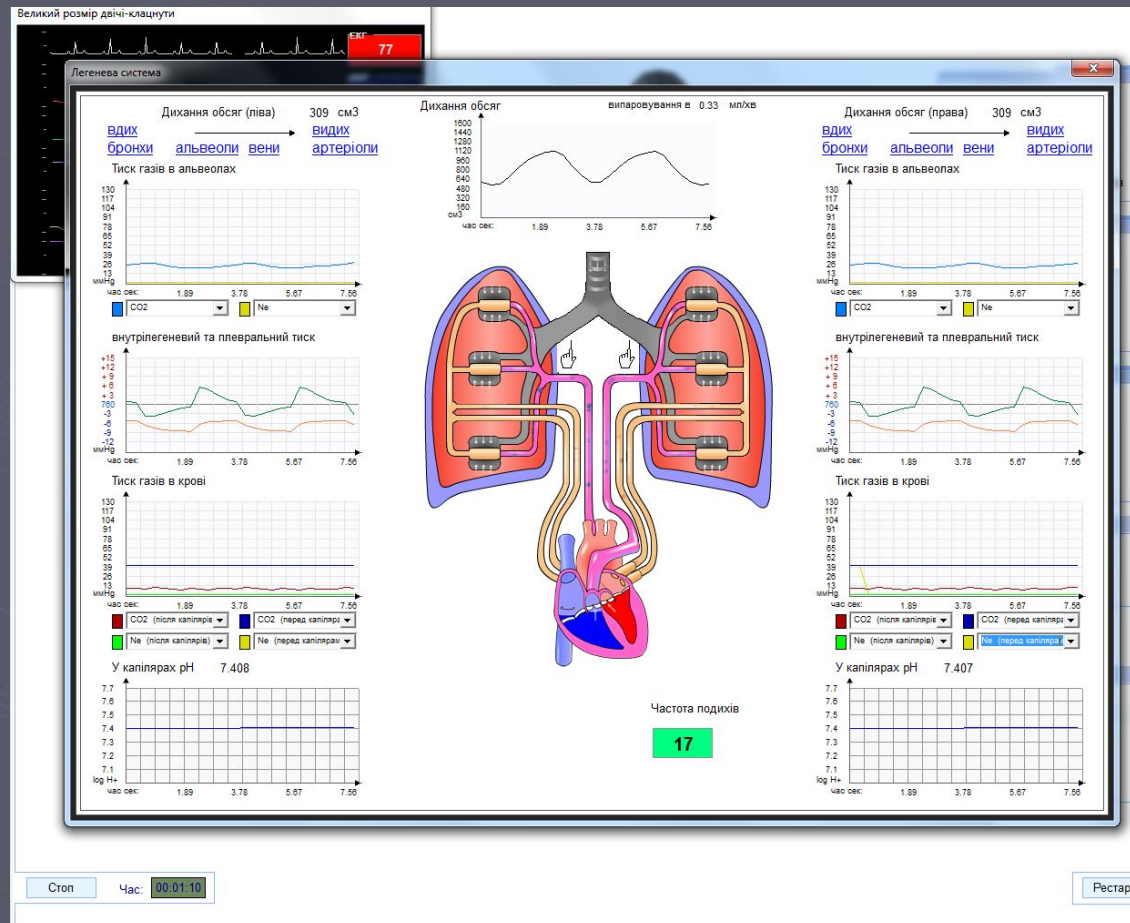
# 4. Моделювання патологій прохідності судин: 4.1 – графіки постачання кисню в загальному меню:



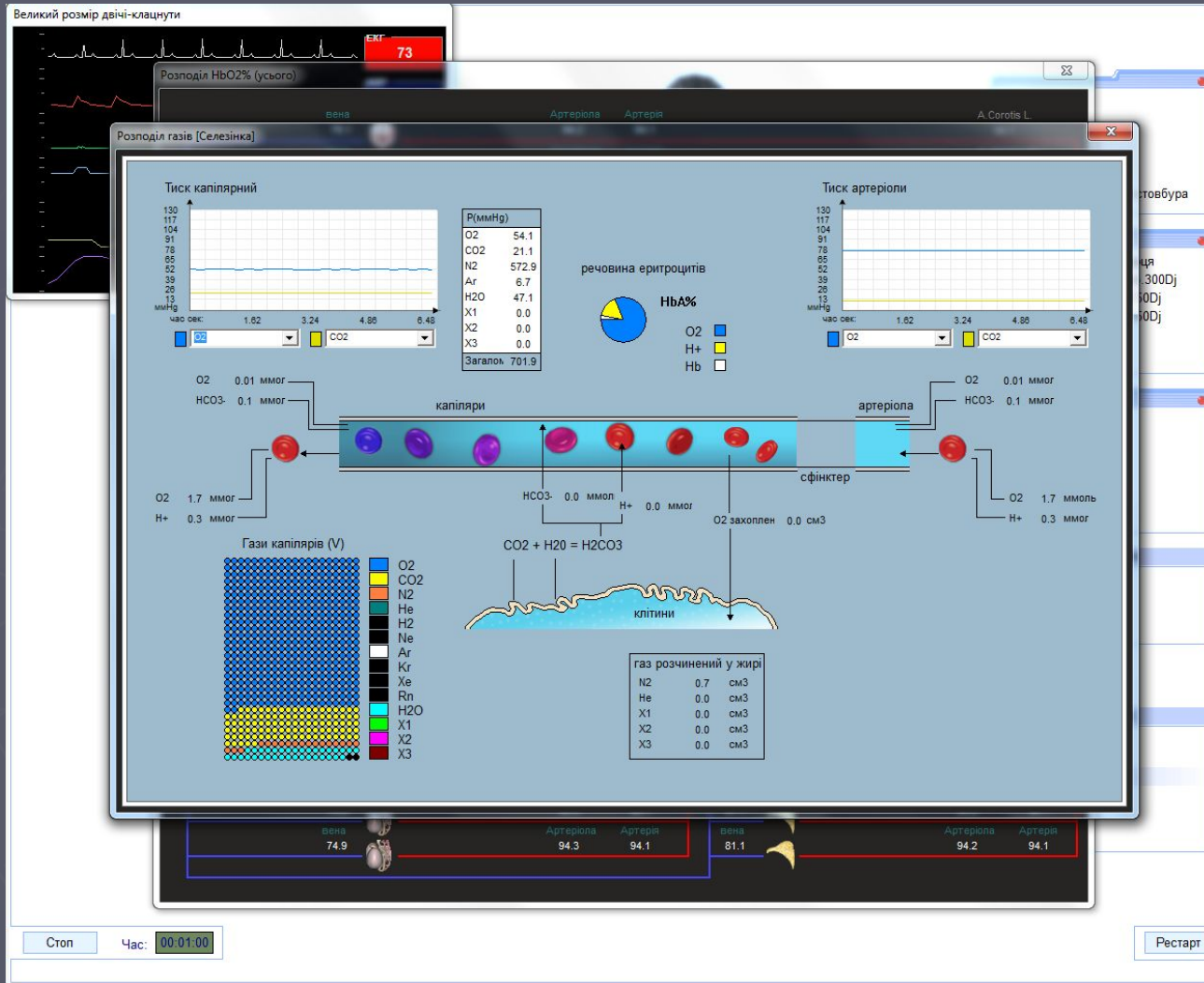




## 5.2 Вивчення дихальної системи (характеристики аерогематичного бар'єру, графіки зміни тиску газів $\text{CO}_2$ та $\text{Ne}$ в альвеолах, графіки зміни внутрішньолегеневого та внутрішньоплеврального тиску, графіки зміни тиску газів $\text{CO}_2$ та $\text{Ne}$ в крові капілярів легень (після та перед капілярами), графіки зміни pH крові в капілярах легень, графік зміни дихального об'єму):

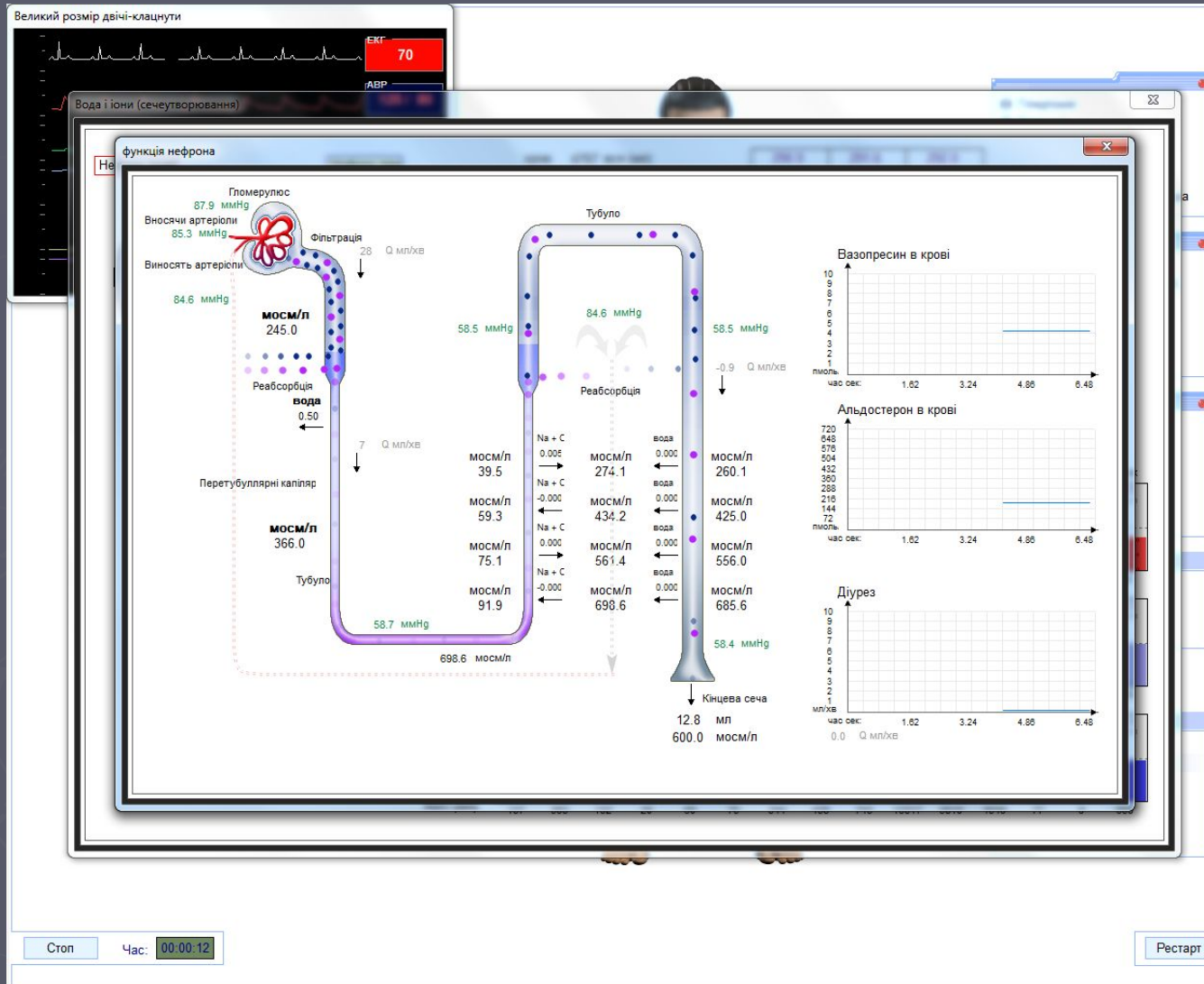


# 6. Вивчення газообміну в конкретних органах (насищення гемоглобіну киснем крові в селезінці):



# 7. Вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну:

## 7.1 – механізм утворення сечі в одній з нирок:



# 7. Вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну:

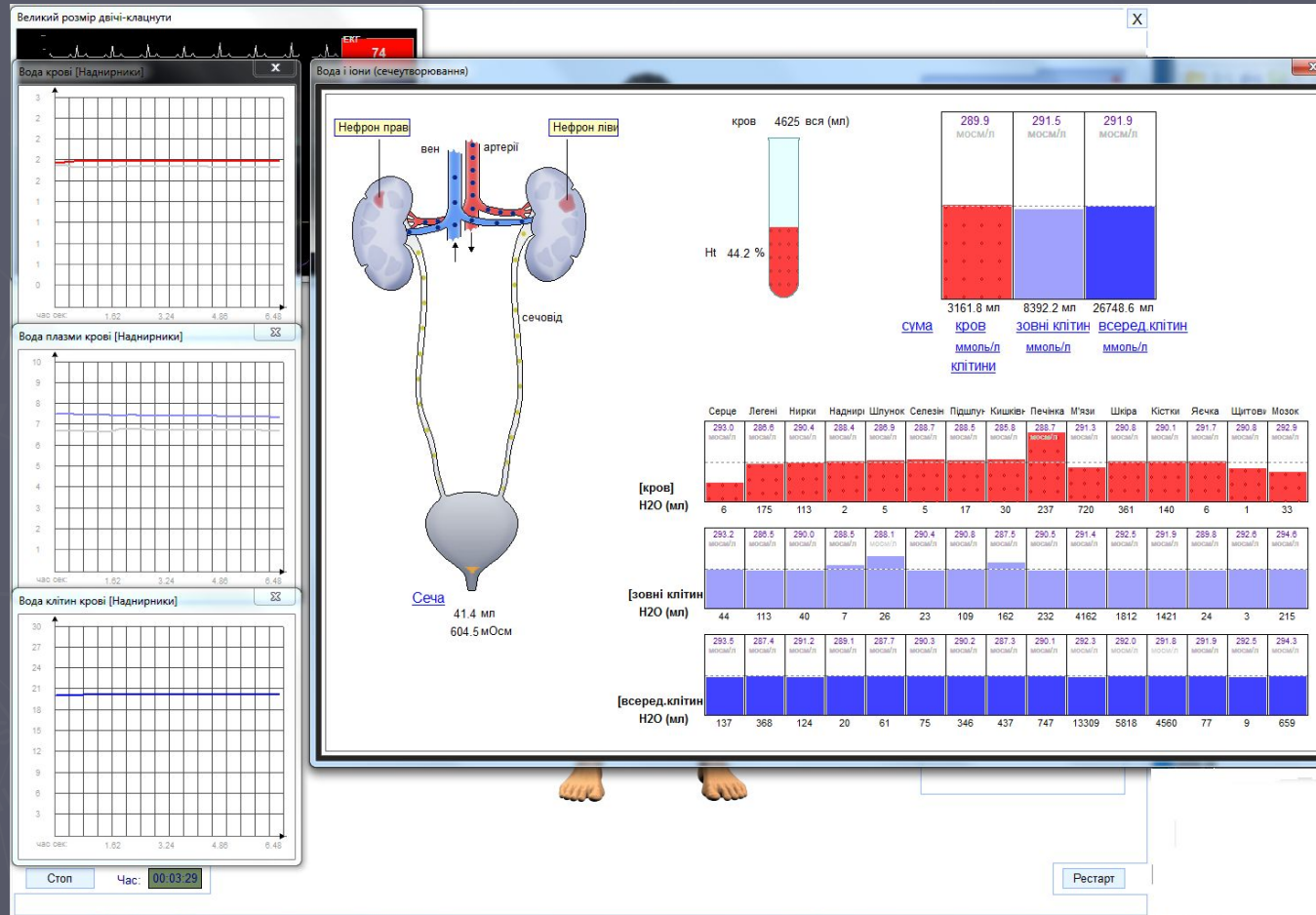
## 7.2 – інформація про біохімічний склад речовин в крові:





# 7. Вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну:

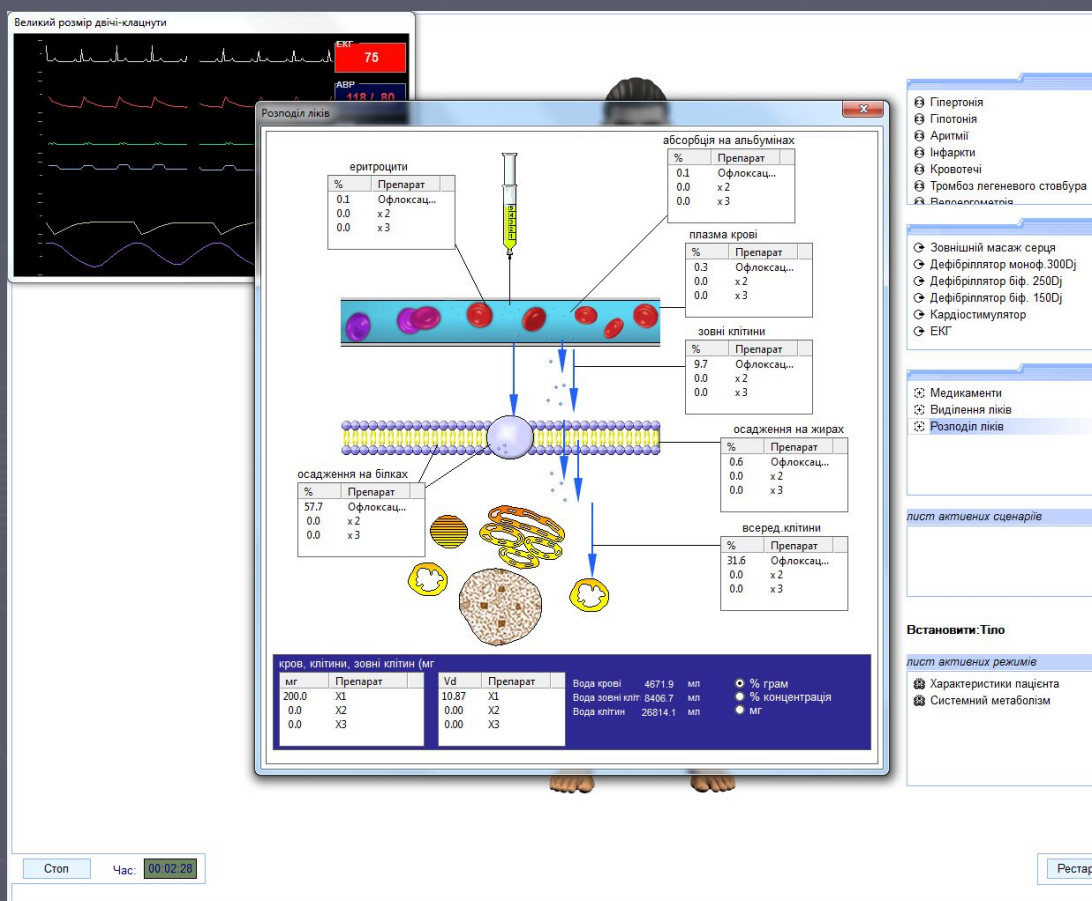
## 7.3 – графіки зміни кількості води в наднирниках в позаклітинному середовищі наднирників та у внутрішньоклітинному середовищі наднирників:



# 8. Вивчення режимів введення, розподілу та виведення лікарських засобів:

## 8.1 – внутрішньом'язеве введення препарату Офлоксацин з групи Антибіотик;

## 8.2 – схема розподілу в організмі даного лікарського засобу:



# 9. Робота зі сценарієм «Синусова тахікардія) в режимі «Аритмії»:

## 9.1 – збільшений вигляд сигналу відведення II:

The screenshot displays a medical simulation interface. At the top left, a window titled "Великий розмір двічі-клацнути" (Double-click for large size) shows a zoomed-in ECG trace for lead II. The trace shows a regular sinus rhythm with a heart rate of 135 bpm, indicated by a red "ЕКГ 135" label. The ECG grid shows a vertical scale from -0.4 to 1.7 mV and a horizontal time scale from 0.34 to 5.42 seconds. Below the zoomed view, a smaller window shows the full ECG for leads aVL, I, aVR, II, aVF, III, and V1-V6. In the center, a 3D model of a male patient is shown with various colored electrodes (red, yellow, black, green) attached to his chest, arms, and legs. To the right, a control panel lists various medical conditions and treatments. The "Аритмії" (Arrhythmias) category is selected. The active scenario is "Синусова тахікардія" (Sinus tachycardia). The "Встановити: Тіло" (Set: Body) section shows "Характеристики пацієнта" (Patient characteristics) and "Системний метаболізм" (Systemic metabolism) as active settings. At the bottom left, there is a "Старт" (Start) button and a timer showing "Час: 00:00:25". At the bottom right, there is a "Рестарт" (Restart) button.

Великий розмір двічі-клацнути

ЕКГ 135

ЕКГ [2-ЕКГ]

1.7  
1.5  
1.4  
1.2  
1.0  
0.8  
0.7  
0.5  
0.3  
0.1  
-0.1  
-0.2  
-0.4  
mV

ЧАС ОБС: 0.34 0.68 1.02 1.36 1.69 2.03 2.37 2.71 3.05 3.39 3.73 4.07 4.41 4.74 5.08 5.42 5

ЕКГ

- Гіпертонія
- Гіпотонія
- Аритмії
- Інфаркти
- Кровотечі
- Тромбоз легеневого стовбура
- Валовогематія

- Зовнішній масаж серця
- Дефібрилятор моноф. 300Dj
- Дефібрилятор біф. 250Dj
- Дефібрилятор біф. 150Dj
- Кардіостимулятор
- ЕКГ

- Медикаменти
- Виділення ліків
- Розподіл ліків

лист активних сценаріє

- Синусова тахікардія

Встановити: Тіло

лист активних режиміє

- Характеристики пацієнта
- Системний метаболізм

Старт Час: 00:00:25 Рестарт

# 9. Робота зі сценарієм «Синусова тахікардія) в режимі «Аритмії»:

## 9.2 – проведення дефібриляції з потужністю 300 Дж та формою імпульсу за замовчуванням:

The screenshot displays a medical simulation interface. In the center is a 3D model of a male patient with a defibrillator pad on his chest. To the left is an ECG monitor showing a sinus tachycardia rhythm with a heart rate of 132 bpm. The monitor displays multiple leads: aVL, I, aVR, II, aVF, III, V1, V2, V3, V4, V5, and V6. Below the ECG monitor is a defibrillator control panel with a digital display showing '300 - Дж' (300 J) and a 'Енергія' (Energy) button. A 'синхрон' (Synchronous) checkbox is present and unchecked. At the bottom left, there is a 'Стоп' (Stop) button and a timer showing 'Час: 00:00:59'. At the bottom right, there is a 'Рестарт' (Restart) button. On the right side of the interface, there are several panels: a list of conditions including 'Гіпертонія', 'Гіпотонія', 'Аритмія', 'Інфаркти', 'Кровотечі', 'Тромбоз легеневого стовбура', and 'Валларсметрія'; a list of interventions including 'Зовнішній масаж серця', 'Дефібрилятор моноф. 300Дж', 'Дефібрилятор біф. 250Дж', 'Дефібрилятор біф. 150Дж', 'Кардіостимулятор', and 'ЕКГ'; a 'Медикаменти' (Medications) panel with options for 'Виділення ліків' (Drug elimination) and 'Розподіл ліків' (Drug distribution); a 'Лист активних сценаріє' (Active scenarios list) with 'Синусова тахікардія' (Sinus tachycardia) selected; and a 'Встановити.Тіло' (Set body) panel with a 'Лист активних режиміє' (Active modes list) containing 'Характеристики пацієнта' (Patient characteristics) and 'Системний метаболізм' (Systemic metabolism).

# 9. Робота зі сценарієм «Синусова тахікардія) в режимі «Аритмії»:

## 9.3 – проведення кардіостимуляції:

**Великий розмір двічі-клацнути**

**ЕКГ 93**

**ЕКГ**

aVL  
I  
aVR  
II  
aVF  
III

○ aVL, I, aVR, II, aVF, III    ○ V1, V2, V3, V4, V5, V6

**стимулятор**

**СТИМУЛЯТОР 84**

Синусовий вузол  
Пучок Венкебаха  
Передсердний м'яз  
Пучок Торепа  
A-V вузол  
Шлуночковий м'яз

Передсердний м'яз  
Пучок Бахманн  
Пучок Гіса  
Ніжка пучка лів.  
Ніжка пучка прав.  
Шлуночковий м'яз

**Гіпертонія**  
**Гіпотонія**  
**Аритмії**  
**Інфаркти**  
**Кровотечі**  
**Тромбоз легеневого стовбура**  
**Венозагіпатія**

Зовнішній масаж серця  
Дефібрилятор моноф. 300Dj  
Дефібрилятор біф. 250Dj  
Дефібрилятор біф. 150Dj  
**Кардіостимулятор**  
ЕКГ

**Медикаменти**  
Виділення ліків  
Розподіл ліків

**лист активних сценаріє**

▲ Синусова тахікардія

**Встановити:Тіло**

**лист активних режиміє**

Характеристики пацієнта  
Системний метаболізм

Стоп    Час: 00:01:49    Рестарт

# Висновок

- ▶ Програма нескладна у використанні, відрізняється зручним інтерфейсом. Впродовж моєї роботи з нею я безпосередньо спостерігала за перебігом різних фізіологічних процесів в організмі, змогла змоделювати патологічні стани пацієнта і розробити шляхи їх усунення. На мою думку, дана технологія – незамінний помічник лікаря на будь-якому етапі його практики, особливо вона корисна для молодого недосвідченого спеціаліста, який зможе ще до початку лікувально-діагностичного процесу може з високою точністю прогнозувати його результати для конкретного пацієнта, проводити корекцію лікувальних дій для вибору оптимальної тактики лікування. Це відкриває практично необмежені перспективи застосування подібних систем.