

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ М.І. ПИРОГОВА

КАФЕДРА БІОФІЗИКИ, ІНФОРМАТИКИ ТА МЕДИЧНОЇ АПАРАТУРИ

РОЗРАХУНКОВО – ГРАФІЧНА РОБОТА

З ДИСЦИПЛІНИ “МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА”  
НА ТЕМУ:

**“СИСТЕМА КОМП’ЮТЕРНОГО  
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ І СИСТЕМ  
ОРГАНІЗМУ СКІФ”**

ВАРІАНТ № 6

РОБОТУ ВИКОНАЛА  
СТУДЕНТКА ІІ КУРСУ 8-БГРУПИ  
МЕДИЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ №1  
ЛІТУН ОЛЬГА АНАТОЛІЇВНА  
ВИКЛАДАЧ:  
КОВАЛЬ ЛЮДМИЛА ДМИТРІВНА

## Актуальність теми

- Основним завданням медичної симуляції є можливість отримання такої моделі, що лежить в основі даного симулятора, який буде максимально наближений до поведінки реального об'єкта при заданих вхідних впливах. Рішення даної задачі залежить від використовуваної технології моделювання, а відповідність результатів реальним даним прямо пропорційно глибині моделювання (обліку максимально можливої кількості факторів, що впливають на кінцевий результат).
- Розробка медичних симуляторів надзвичайно важлива для підготовки майбутніх лікарів та перевірки знань і підвищення кваліфікації медичних працівників.

# Мета роботи

- Метою моєї роботи є дослідження системи комп'ютерного моделювання процесів життєдіяльності органів і систем організму "СКІФ" та пошук відмінностей цієї системи від решти медичних симуляторів.

# МОДЕЛЬ

---

- — це деякий матеріал чи описово представлений об'єкт або явище, що є спрощеною версією модельованого об'єкта або явища (прототипу) і в достатній мірі повторює властивості, суттєві для цілей конкретного моделювання (опускаючи несуттєві властивості, в яких він може відрізнятися від прототипу). Розрізняють моделі:
  - натурні
  - фізичні
  - теоретичні

# МОДЕЛЮВАННЯ

---

- - це особливий пізнавальний процес, метод теоретичного та практичного опосередкованого пізнання, коли суб'єкт замість безпосереднього об'єкта пізнання вибирає чи створює схожий із ним допоміжний об'єкт-замісник (модель), досліджує його, а здобуту інформацію переносить на реальний предмет вивчення.

# МОДЕЛІ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

В біології та медицині застосовуються в основному три види моделей:

- біологічні
- фізико-хімічні
- математичні (логіко-математичні).

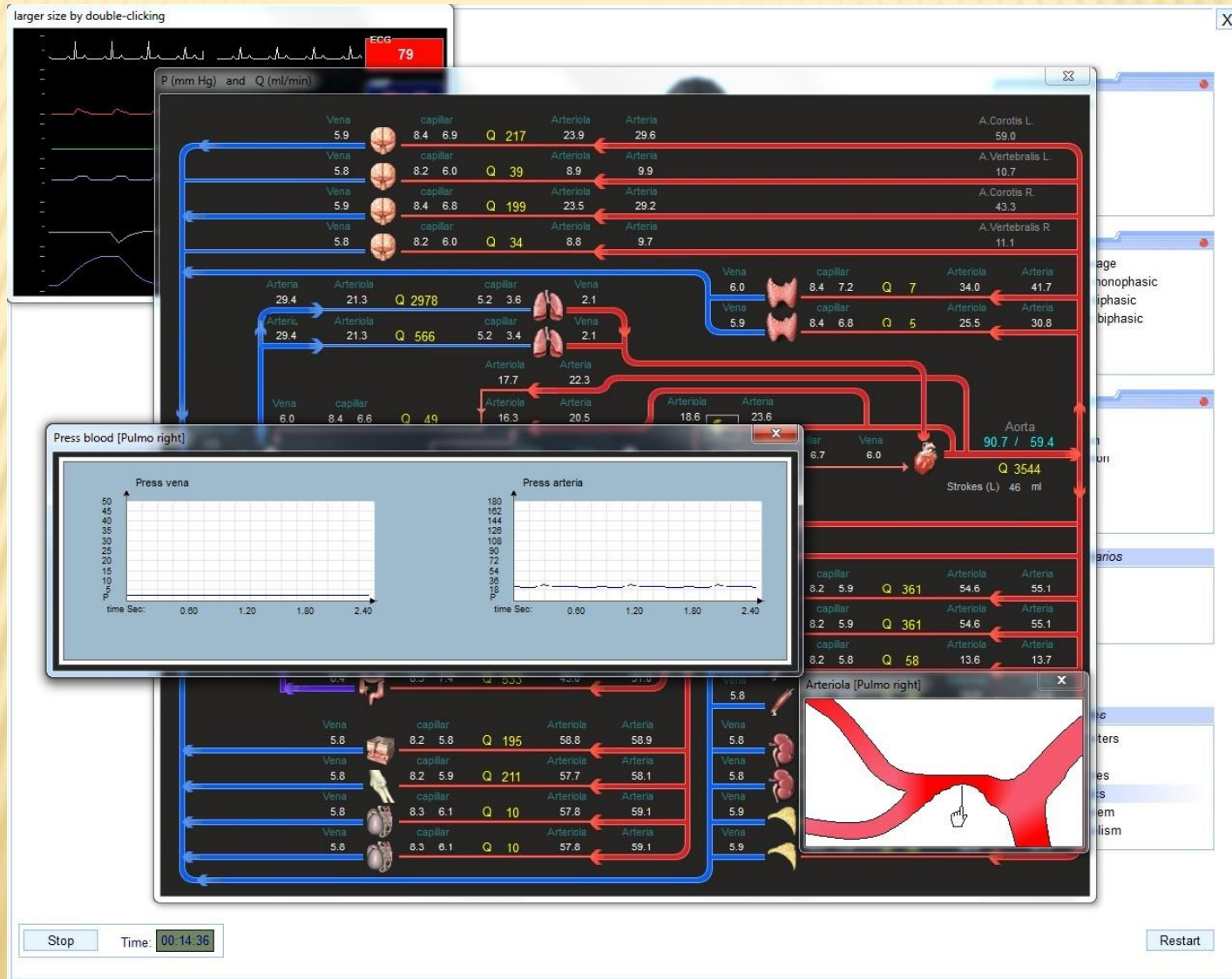
---

# РОБОТА З СИСТЕМОЮ «СКІФ»

Нова унікальна технологія моделювання процесів життєдіяльності організму людини PureMedSim 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.

# Завдання №1

Спостереження за рухом крові по судинах в режимі «Гемодинаміка» (графік зміни тиску у відповідних артеріях і венах при зменшенні на 50% просвіту артеріоли правої легені)





## Завдання №2

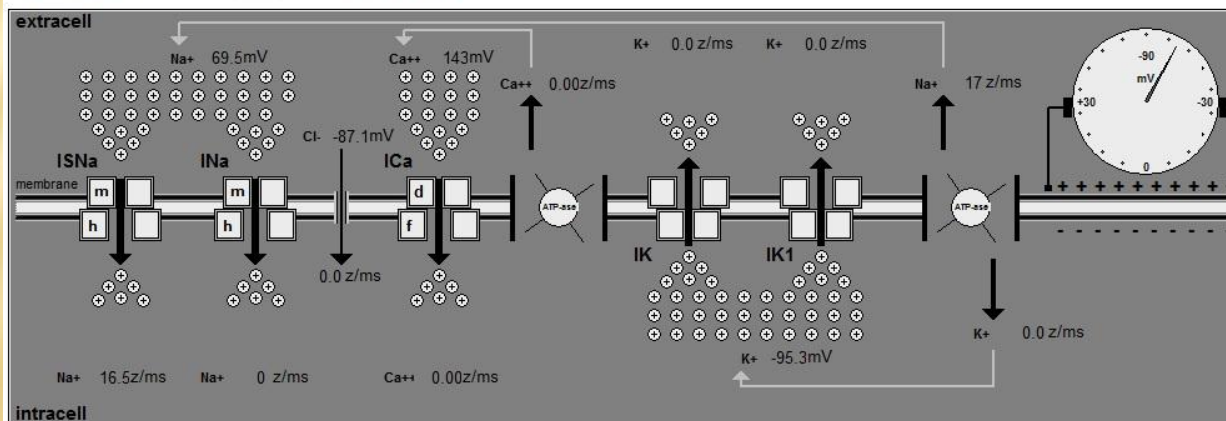
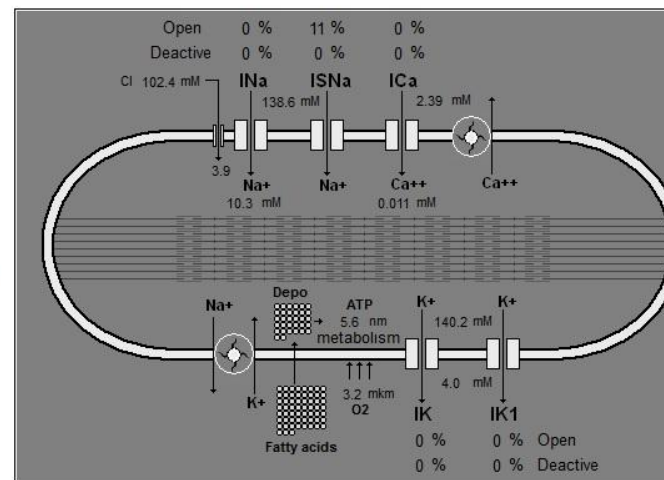
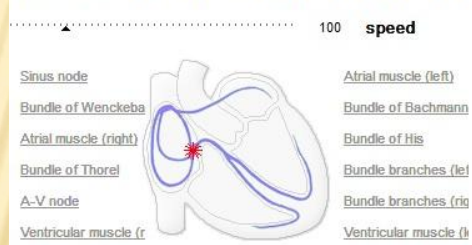
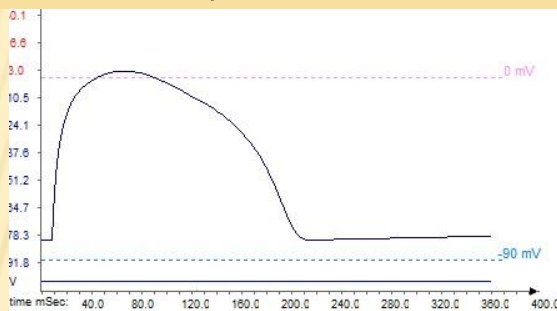
Вивчення механізму порушення ритму в режимі «Віртуальне серце»  
(згенеровано ЕКГ ділянки шляху провідності A-V node, час імпульсу збудження – 180 мс)



# Завдання №3

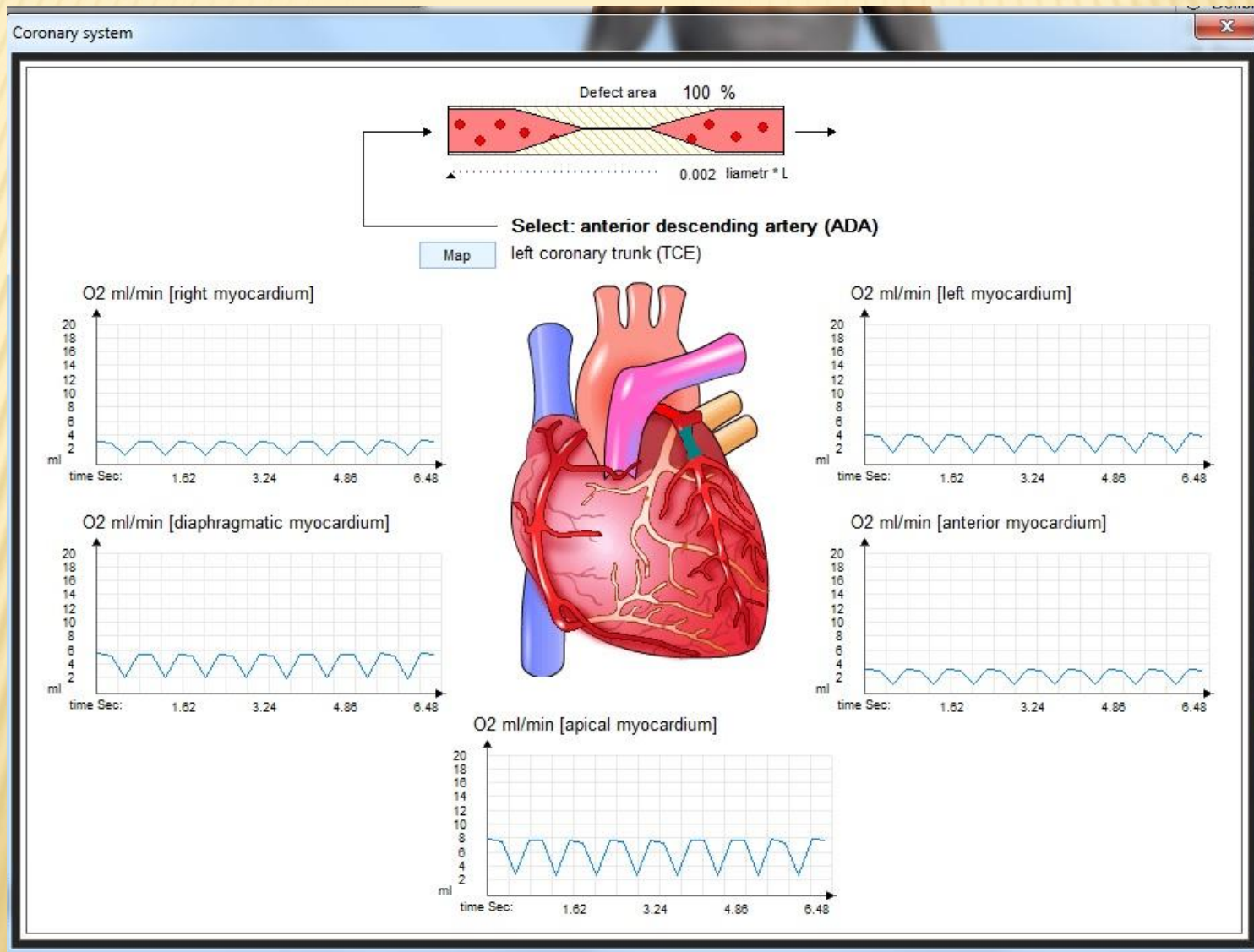
Вивчення клітинних механізмів виникнення біопотенціалів дії в режимі «Віртуальне серце»

(підрежим “Cardiomyocytes”; ділянка шляху провідності A-V node, швидкість роботи – 100);



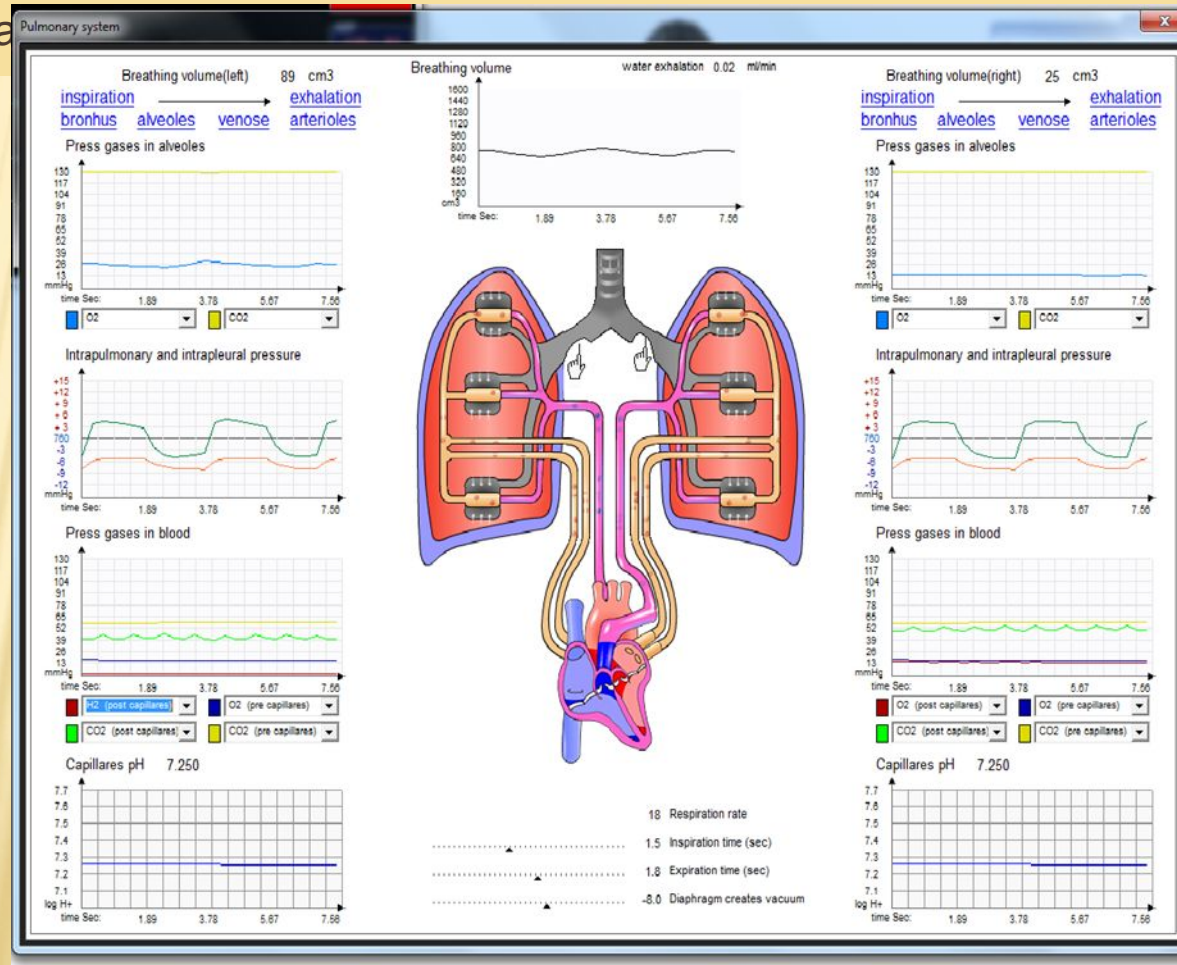
# Завдання №4

Моделювання патологій прохідності судин (вибрана ділянка ADA коронарної системи, зменшено просвіт цієї ділянки на 100%, зареєстровано: 1 – графіки постачання кисню в загальному меню; 2 – показники тиску і кровотоку на схемі)



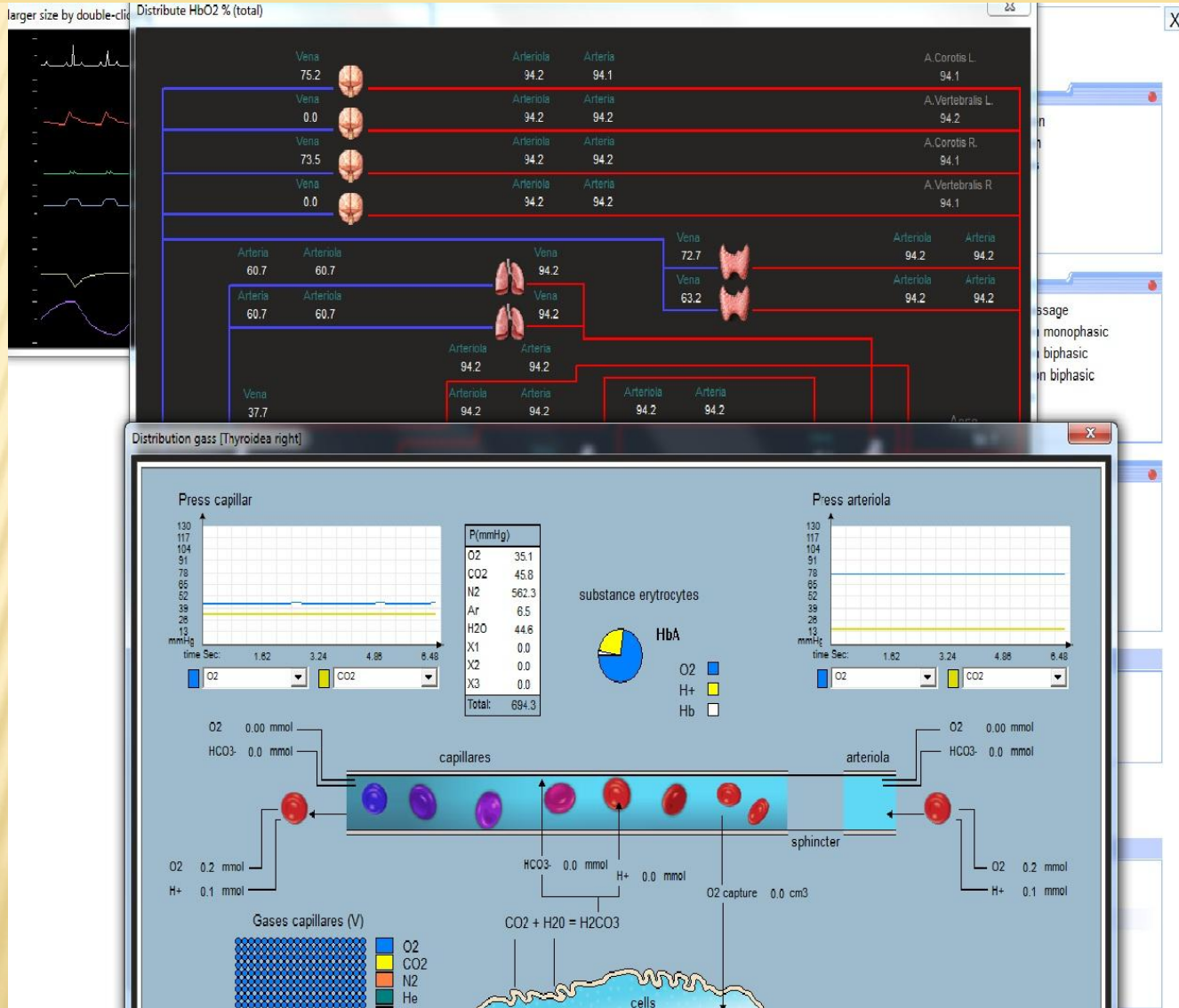
# Завдання №5

Вивчення дихальної системи симулятора СКІФ (встановлено величину прохідності бронхів: лівого – 80 см<sup>3</sup>, правого – 25 см<sup>3</sup>; зареєстровано характеристики аерогематичного бар'єру, графіки зміни тиску різних газів в альвеолах, графіки зміни внутрішньолегеневого та внутрішньоплеврального тисків, графіки зміни тиску різних газів в крові капілярів легень, графіки зміни рН крові в капілярах легень, графік зміни дихального об'єму (з урахуванням зміни глибини і ча



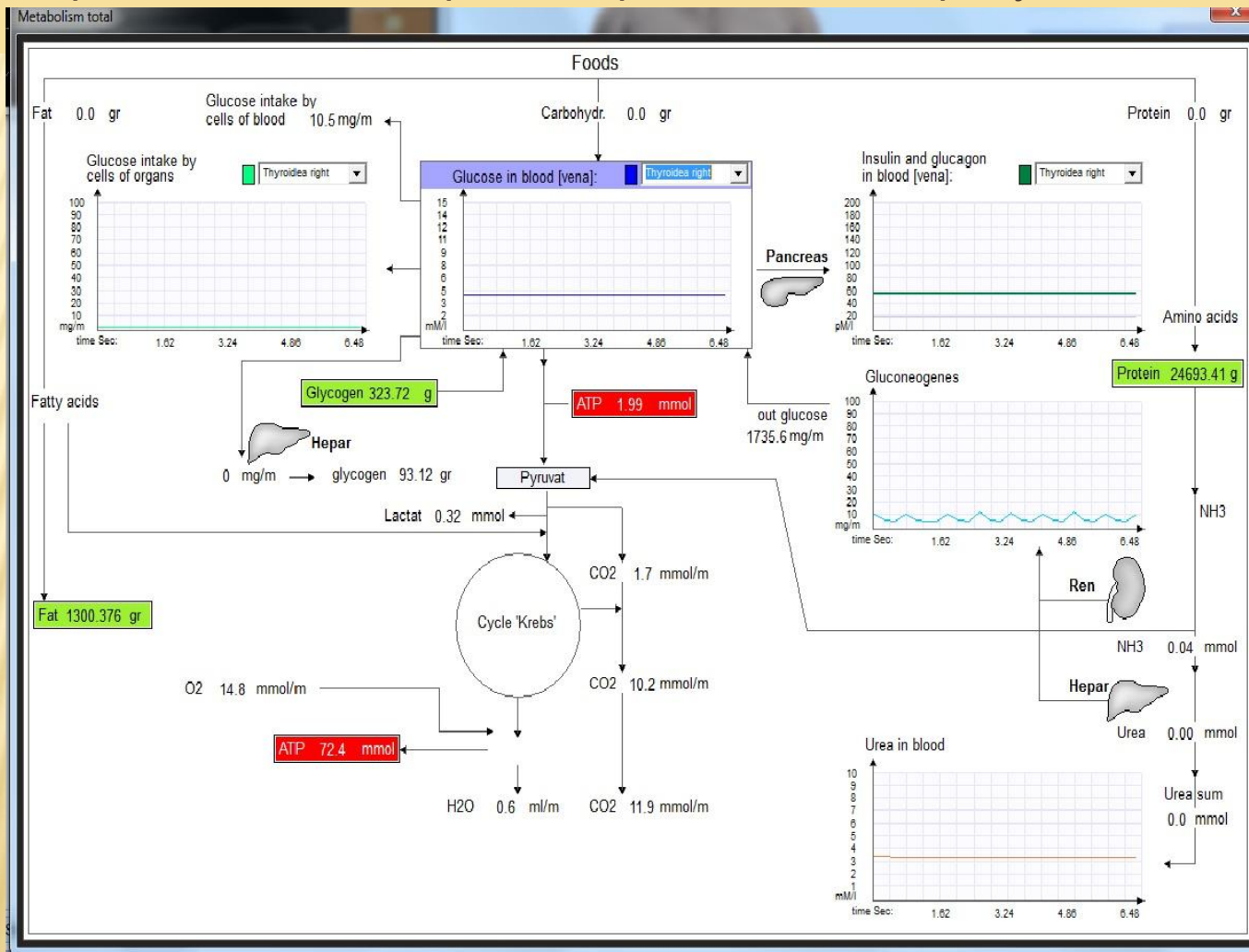
# Завдання №6

Вивчення газообміну в конкретних органах (zareєстровано насичення гемоглобіну киснем крові в Thyroidea right);



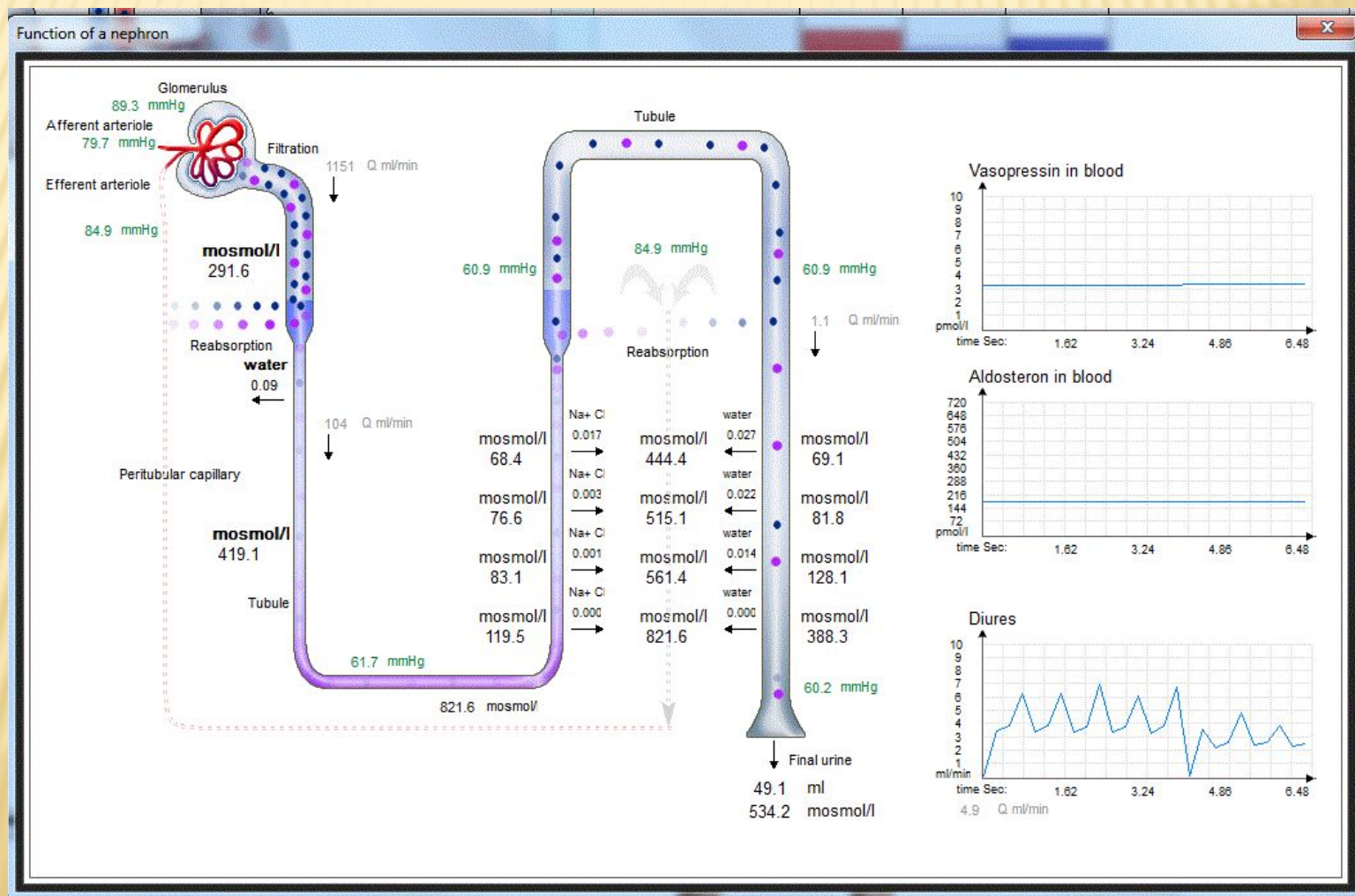
## Завдання №7

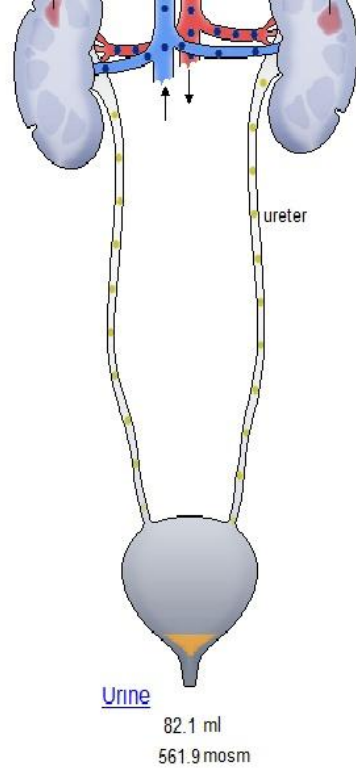
Робота з модулем біохімічних перетворень (зареєстровано: 1 – споживання глюкози клітинами, загальний рівень глюкози в венозній крові, концентрацію інсуліну та глюкагону в венозній крові в Thyroidea right, синтез глюкози з білків в печінці та нирках, концентрації сечовини в крові; 2 – рівень полісахариду глікоген в Thyroidea right)



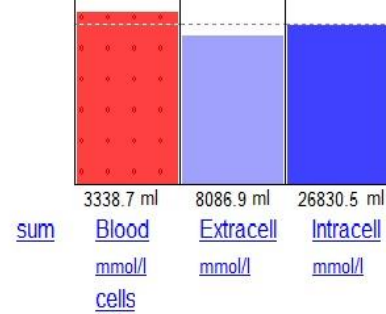
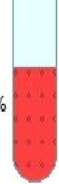
# Завдання №8

Вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну (зафіксовано :1 – механізм утворення сечі в одній з нирок; 2 – інформацію про біохімічний склад речовин у внутрішньоклітинному середовищі (в одиницях концентрацій);





Ht 42.6 %



	Heart	Pulmo	Kidney	Suprare	Gastr	Lien	Pancrea	Intestinu	Hepar	Muskle	Cutis	Ossa	Testis	Thyroid	Enceph
<b>[blood]</b>	291.9 mosm/l	288.8 mosm/l	293.7 mosm/l	287.8 mosm/l	288.8 mosm/l	287.2 mosm/l	288.0 mosm/l	285.6 mosm/l	289.8 mosm/l	290.6 mosm/l	289.7 mosm/l	289.0 mosm/l	289.9 mosm/l	288.8 mosm/l	294.8 mosm/l
<b>H2O (ml)</b>	6	179	122	2	6	6	18	32	260	783	389	150	6	1	36
<b>[extracell]</b>	291.3 mosm/l	284.5 mosm/l	291.9 mosm/l	287.3 mosm/l	285.8 mosm/l	289.0 mosm/l	289.7 mosm/l	288.8 mosm/l	287.7 mosm/l	289.7 mosm/l	291.4 mosm/l	290.8 mosm/l	289.8 mosm/l	288.8 mosm/l	292.9 mosm/l
<b>H2O (ml)</b>	48	100	39	7	28	26	119	175	226	3980	1722	1366	24	3	223
<b>[intracell]</b>	292.5 mosm/l	287.3 mosm/l	294.0 mosm/l	288.2 mosm/l	287.3 mosm/l	288.7 mosm/l	289.3 mosm/l	288.4 mosm/l	290.0 mosm/l	291.4 mosm/l	291.2 mosm/l	290.6 mosm/l	291.0 mosm/l	289.6 mosm/l	294.8 mosm/l
<b>H2O (ml)</b>	138	368	123	20	61	75	347	439	748	13350	5834	4580	78	9	662

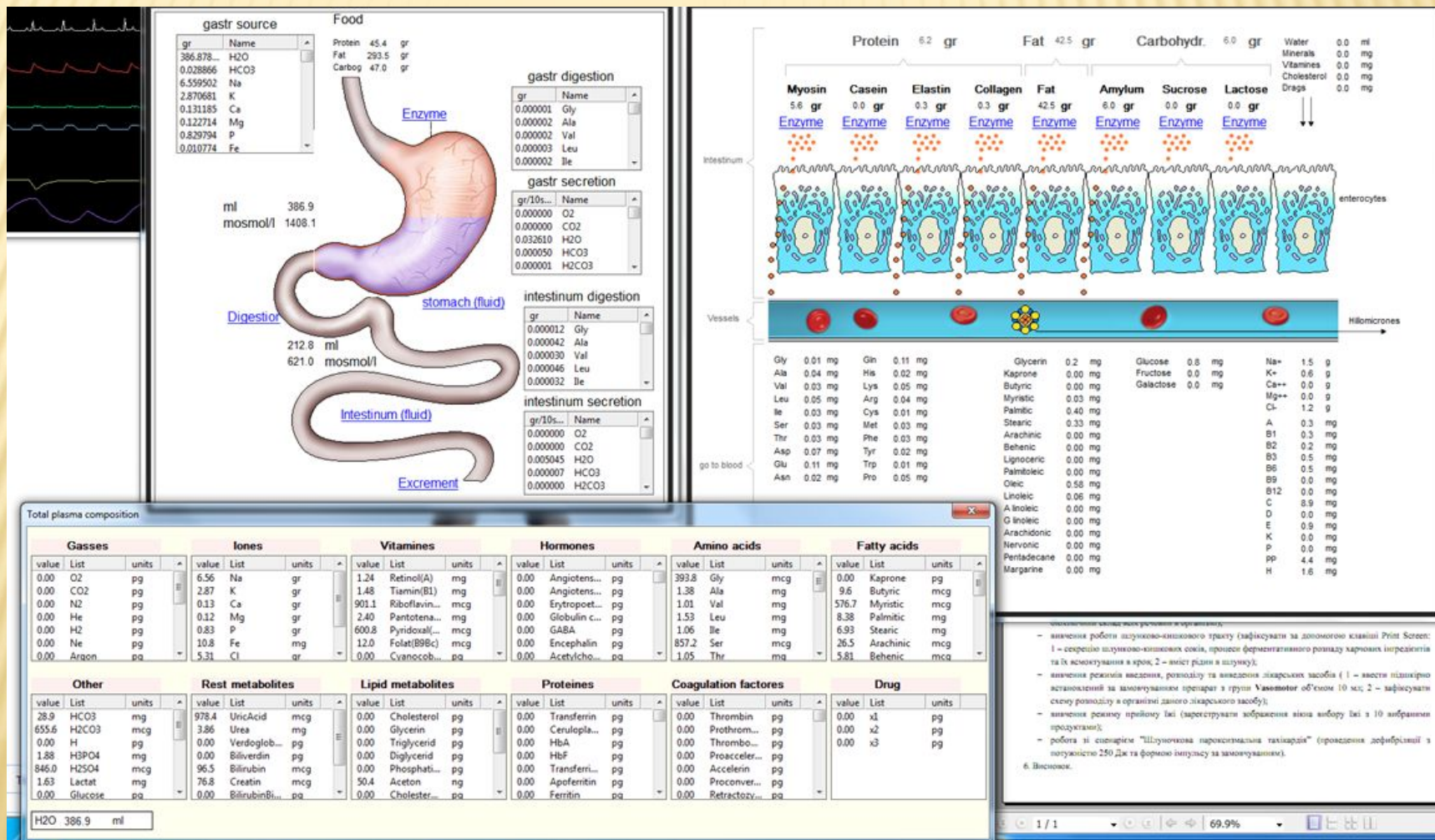
Gasses			Iones			Vitamines			Hormones			Amino acids			Fatty acids		
value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units
98.8	O2	mccg	0.51	Na	gr	15.9	Retinol(A)	mccg	531.4	Angiotens...	pg	2.48	Gly	mg	7.09	Kaprone	mg
0.00	CO2	pg	24.8	K	mg	7.09	Tiamin(B1)	mccg	531.4	Angiotens...	pg	5.14	Ala	mg	7.09	Butyric	mg
1.84	N2	mg	15.3	Ca	mg	0.00	Riboflavin...	pg	35.4	Erythropoet...	mg	4.78	Val	mg	72.6	Myristic	mg
1.24	He	ng	4.68	Mg	mg	489.0	Pantotena...	ng	0.00	Globulin c...	pg	3.37	Leu	mg	42.5	Palmitic	mg
0.00	H2	pg	6.02	P	mg	3.54	Pyridoxal(...)	mg	0.00	GABA	pg	1.70	Ile	mg	42.5	Stearic	mg
34.0	Ne	ng	0.00	Fe	pg	956.4	Folat(B9Bc)	ng	0.00	Acetylcho...	pg	3.51	Ser	mg	7.09	Arachinic	mg
66.1	Argon	mccg	0.58	Cl	gr	55.8	Cyanocob...	ng	0.00	Acetylcho...	pg	5.32	Thr	mg	7.09	Behenic	mg

Other			Rest metabolites			Lipid metabolites			Proteines			Coagulation factors			Drug		
value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units	value	List	units
0.25	HCO3	gr	8.15	UricAcid	mg	2.13	Cholesterol	mg	666.1	Transferrin	mccg	0.00	Thrombin	pg	0.00	x1	pg
15.9	H2CO3	mg	41.7	Urea	mg	6.05	Glycerin	mccg	43.0	Cerulopla...	mg	63.8	Prothrom...	mg	0.00	x2	pg
	H	pg	0.00	Verdoglob...	pg	0.00	Triglycerid	pg	0.00	HbA	pg	0.00	Thrombo...	pg	0.00	x3	pg
	H3PO4	mg	0.00	Biliverdin	pg	0.00	Diglycerid	pg	0.00	HbF	pg	60.2	Proacceler...	mg			



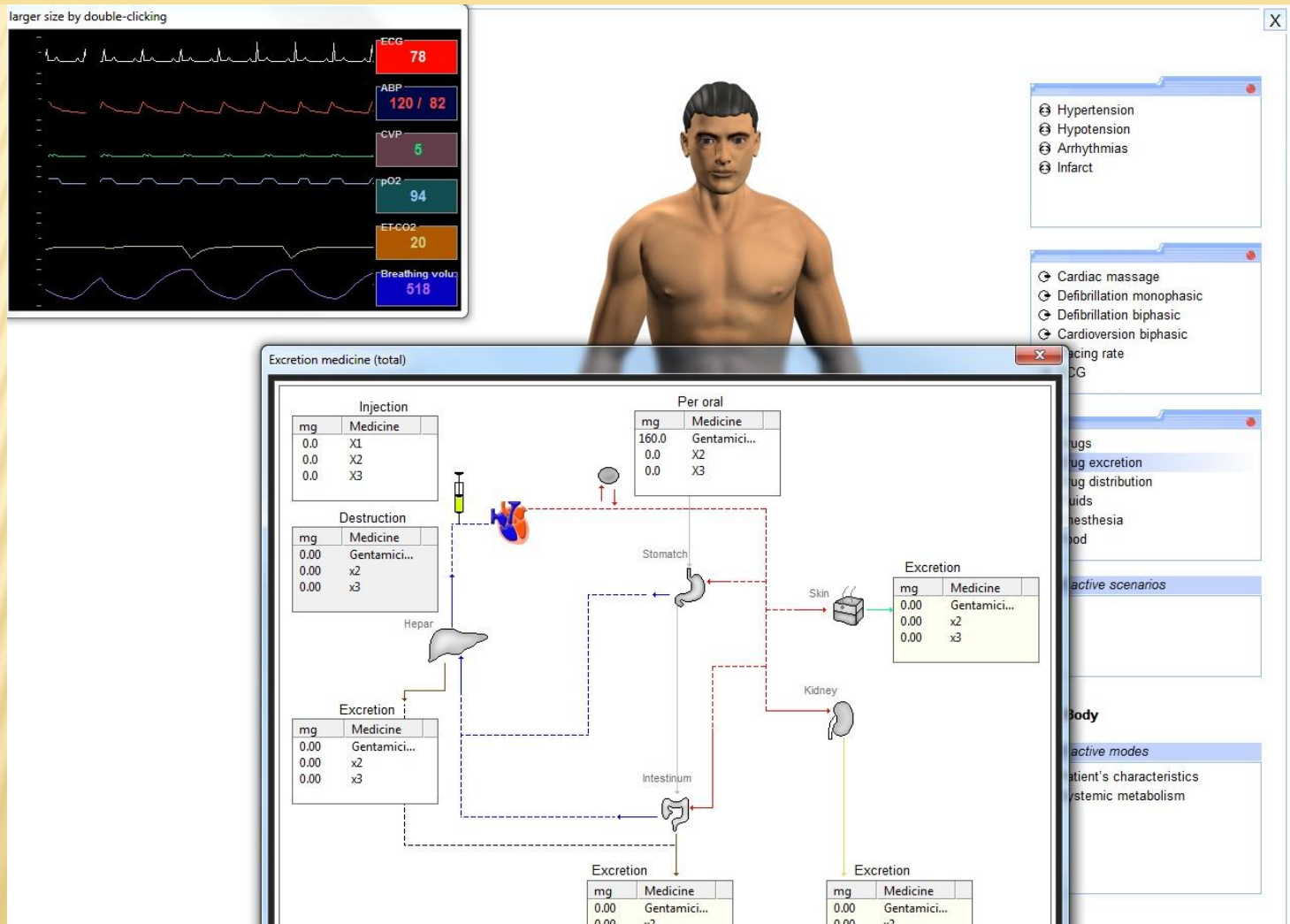
# Завдання №9

Вивчення роботи шлунково-кишкового тракту (зафіксовано : 1 – секрецію шлунково-кишкових соків, процеси ферментативного розпаду харчових інгредієнтів та їх всмоктування в кров; 2 – вміст рідин в кишківнику);



## Завдання №10

Вивчення режимів введення, розподілу та виведення лікарських засобів ( 1 – введено перорально препарат Apidra з групи Insuline; 2 – зафіксовано схему розподілу в організмі даного лікарського засобу)



# Завдання №11

Вивчення режиму прийому їжі (zareestrovano zobrazhenня vіkna vıboru їжі z 10 vıbranimı produktami);

The screenshot shows a software application window titled "Food" with a hierarchical tree structure of food components. The tree is organized into several levels:

- Food** (Root)
  - Base**
    - Ingredient
 

gr	Ingredient
33.1	Protein
50.0	Fat
103.5	Carbhydras
    - Proteines
 

gr	Proteines
17.1	Myosin & oth
0.5	Collagen
0.4	Elastin
    - Fattyacids
 

gr	Fattyacids
0.00	Kaprone
1.06	Butyric
5.14	Myristic
    - Ingredient
 

gr	Ingredient
2.5	Lactose
48.8	Amylum
35.8	Disacharose
  - Aminoacids**

gr	Aminoacids
0.25	Gly
0.42	Ala
2.48	Val
  - Base**
    - water/iones
 

gr	water/iones
547.668	Water
0.867	Na
1.116	K
0.331	Ca
0.204	Mg
0.654	P
0.010	Fe
0.838	Cl
0.025	Te
    - Vitamines
 

mg	Vitamines
0.61	Retinol(A)
0.40	Tiamin(B1)
0.83	Riboflavin(B)
0.00	Pantotenat(B)
0.07	Pyridoxal(B6)
0.00	Folat(B9Bc)
0.00	Cyanocobolam
    - Other
 

gr	Other
0.000	Ethanol
0.371	Cholesterol
0.020	Coffein

Choice of a food from the list:

18 % curds  
9 % curds  
acidophyllin  
alaska pollock  
almonds  
apple  
apricot  
auricles  
bacon  
banana  
bay leaf  
beans  
beef  
beer  
beet  
beetroot juice  
berry ice-cream  
bilberries

Result of a choice:

18 % curds  
apple  
banana  
butter  
egg  
glucose  
sour cream  
sugar  
tea  
water  
white bread

**Total: 996 KCal**

100.0 gr

Ok

[Breakfast \(default\)](#)

[Dinner \(default\)](#)

[Snack \(default\)](#)

Delete all

# Завдання №12

Робота зі сценарієм "Шлуночкова пароксизмальна тахікардія" (проведено дефібриляцію з потужністю 250 Дж та формою імпульсу за замовчуванням).

The screenshot displays a medical simulation interface. In the center is a 3D model of a male patient wearing dark shorts, with two defibrillator pads attached to his chest. To the left, a large ECG monitor window shows a heart rate of 79 and multiple lead waveforms (aVL, I, aVR, II, aVF, III). Below the monitor is a defibrillator control panel with a digital display showing "250 - DJ" and a "Power" button. A "synchronize" checkbox is checked. At the bottom left, there is a "Start" button and a timer showing "Time: 00:00:14". On the right side, there are several panels for patient management:

- Hypertension** (checked)
- Hypotension** (checked)
- Arrhythmias** (checked)
- Infarct** (checked)

- Cardiac massage** (checked)
- Defibrillation monophasic** (checked)
- Defibrillation biphasic** (checked)
- Cardioversion biphasic** (checked)
- Pacing rate** (checked)
- ECG** (checked)

- Drugs** (checked)
- Drug excretion** (checked)
- Drug distribution** (checked)
- Fluids** (checked)
- Anesthesia** (checked)
- Food** (checked)

**list of active scenarios**

- P. ventricular tachycardia**

**Set: Body**

**list of active modes**

- Patient's characteristics**
- Systemic metabolism**

At the bottom right, there is a "Restart" button.

# ВИСНОВОК

Технологія моделювання PureMedSim – це нова ера в галузі медичних симуляторів і є унікальною в своєму роді, оскільки моделює організм в реальному часі та максимально наближена до реальних процесів в ньому.