

**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 8

Роботу виконала

студентка 2 курсу

Медичного факультету №1

26 Б групи

Новохатченко Анна Сергіївна

Викладач :Коваль Борис Федорович

Вінниця 2014

Мета роботи

- систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань та практичних умінь студента;
- надбання досвіду роботи з літературою та іншими джерелами інформації, вміння узагальнювати та аналізувати наукову інформацію, виробляти власне ставлення до проблеми;
- 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.

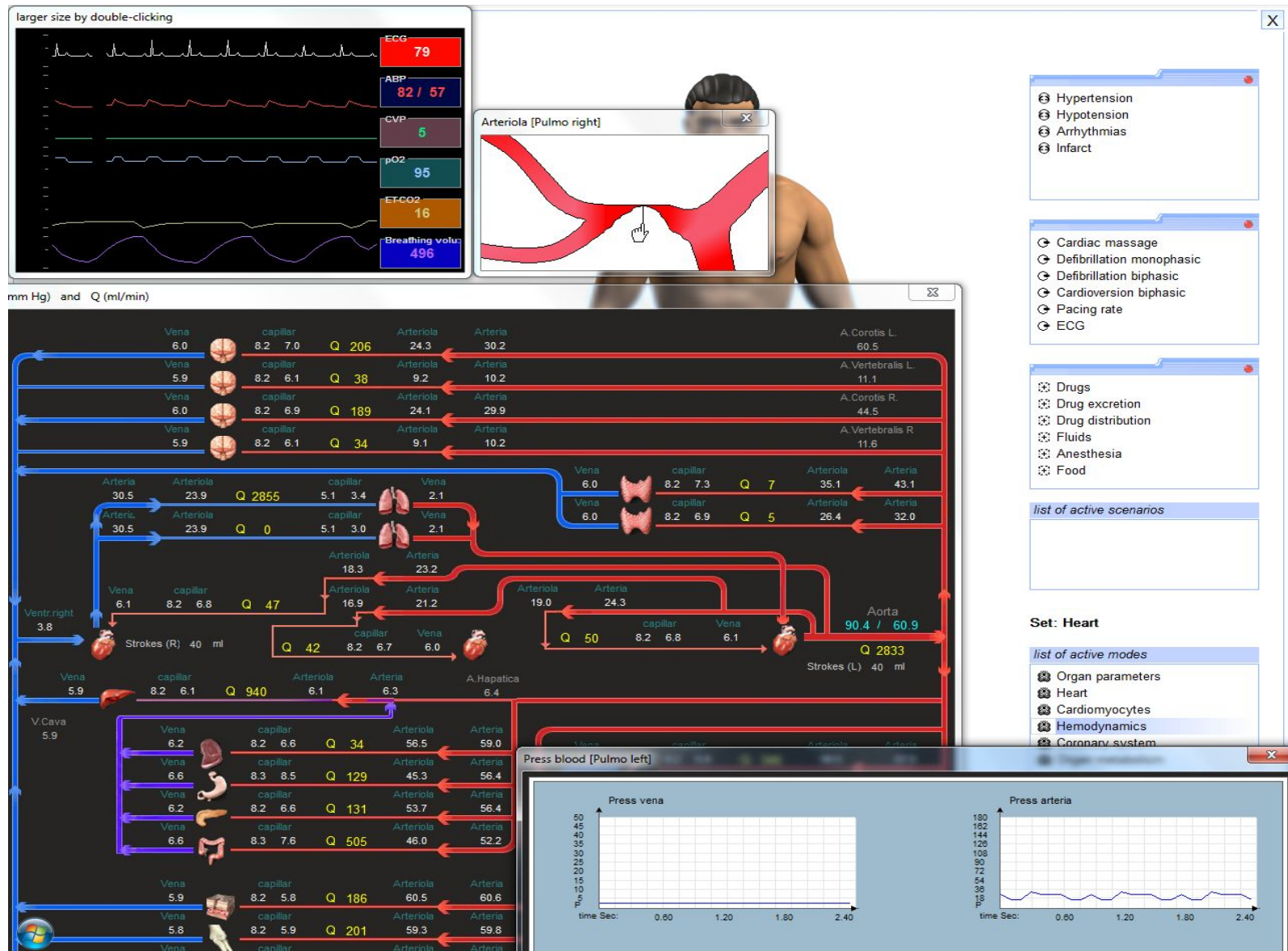
Актуальність теми

Виражена:

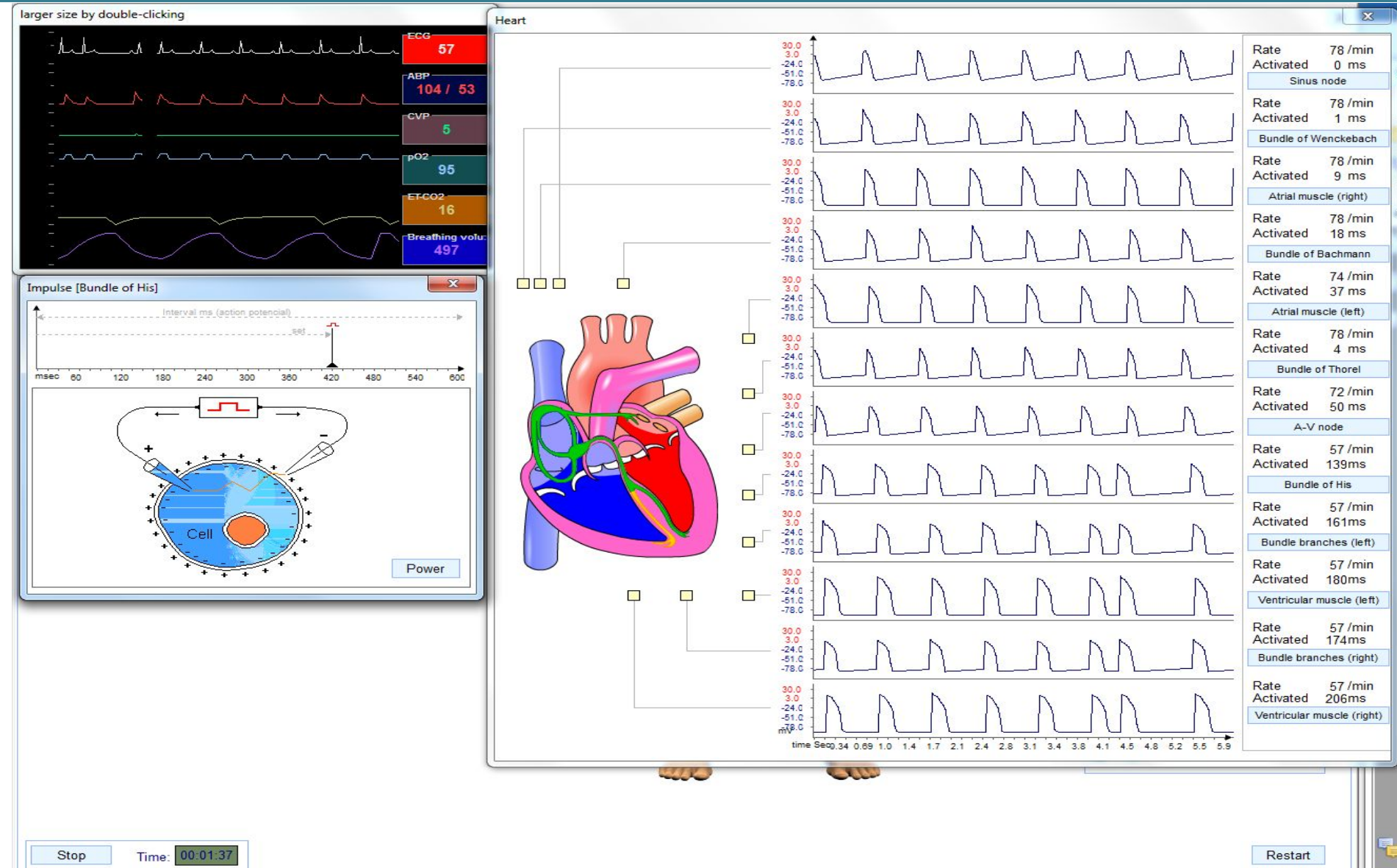
- суттєвим просуванням експериментальних досліджень патологічних процесів на біологічних моделях
- новими результатами в області вивчення пухлин, ультраструктур клітин, пересадки органів і тканин, в дослідженні молекулярних основ життя .
- широким застосуванням в біології і медицині системного підходу, який орієнтується на те, щоб діагностувати хворобу як цілісне явище.
- застосуванням математики, інформатики і кібернетики, які дозволяють встановити взаємодію між елементами організму на мікро- і макрорівнях.

- Модель(рос. *модель*, англ. *model*, нім. *Modell n*, фр. *modèle*, від лат. *modulus* — «міра, аналог, зразок») — відтворення чи відображення об'єкту, задуму (конструкцій), опису чи розрахунків, що відображає, імітує, відтворює принципи внутрішньої організації або функціонування, певні властивості, ознаки чи характеристики об'єкта дослідження чи відтворення (оригіналу).
- Комп'ютерна модель життєдіяльності організму людини - віртуальний пацієнт "СКІФ" максимально відображає природні механізми та процеси, які протікають в організмі людини в нормі та при патологічних станах. На відміну від інших медичних симуляторів система СКІФ здатна відтворювати майже всі показники життєдіяльності людини в часі що дає можливість спрогнозувати хвороби, які можуть виникати при дії тих чи інших факторів, відображати фізіологічні зміни які відбуваються в органах і тканинах.

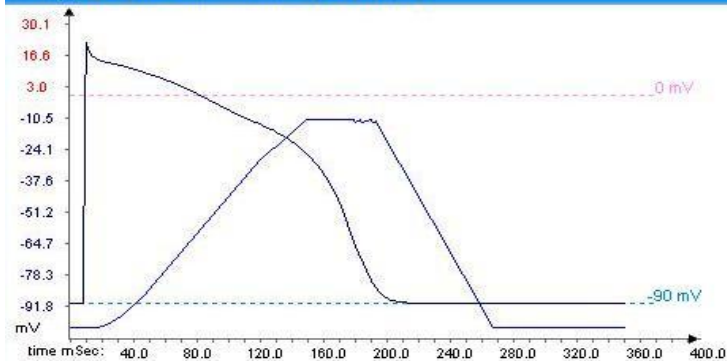
Спостереження за рухом крові по судинах в режимі «Гемодинаміка» (зареєструвати графіки зміни тиску у відповідних артеріях і венах при зменшенні на 100% просвіту артеріоли правої легені)



Вивчення механізму порушення ритму в режимі «Віртуальне серце» (згенерувати ЕКГ, вибравши ділянку шляху провідності **Bundle of His**, час імпульсу збудження – 420 мс)



Вивчення клітинних механізмів виникнення біопотенціалів дії в режимі «Віртуальне серце» (підрежим “Cardiomyocytes”; ділянка шляху провідності **Bundle of His**, швидкість роботи— 100)



Open 0 % 0 % 0 %
Deactive 0 % 0 % 0 %

Cl 102.4 mM 3.9 Na⁺ 10.1 mM 139.0 mM 139.0 mM 2.39 mM 0.011 mM

INa ISNa ICa Ca⁺⁺ Ca⁺⁺

Na⁺ K⁺ K⁺ K⁺

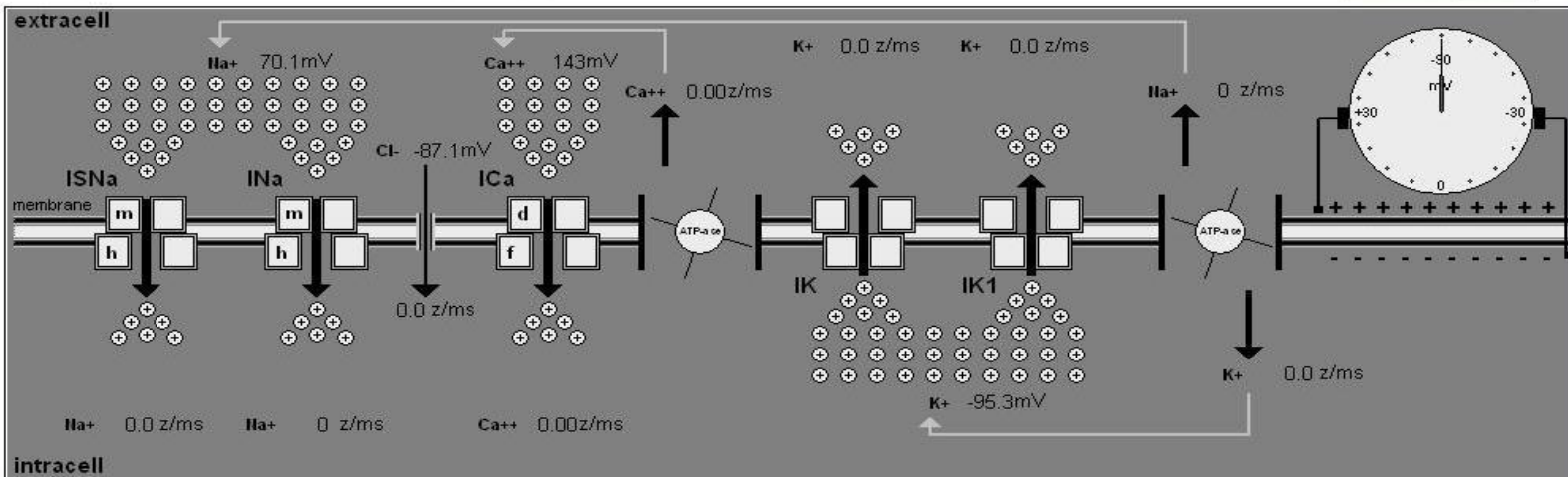
Depo ATP 5.6 nm metabolism 3.2 mkM O₂ Fatty acids

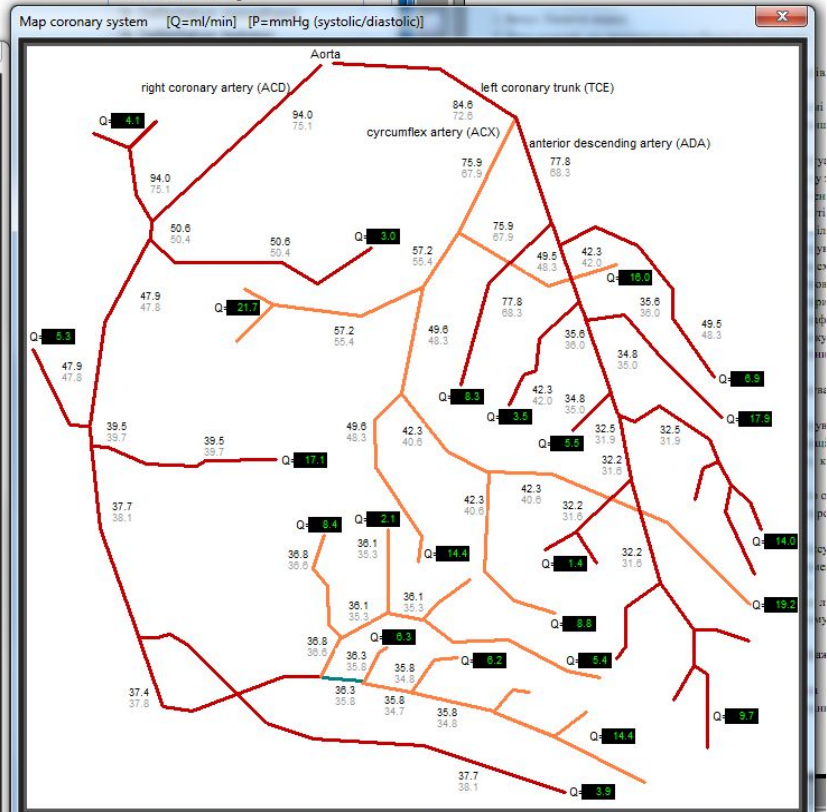
IK IK1

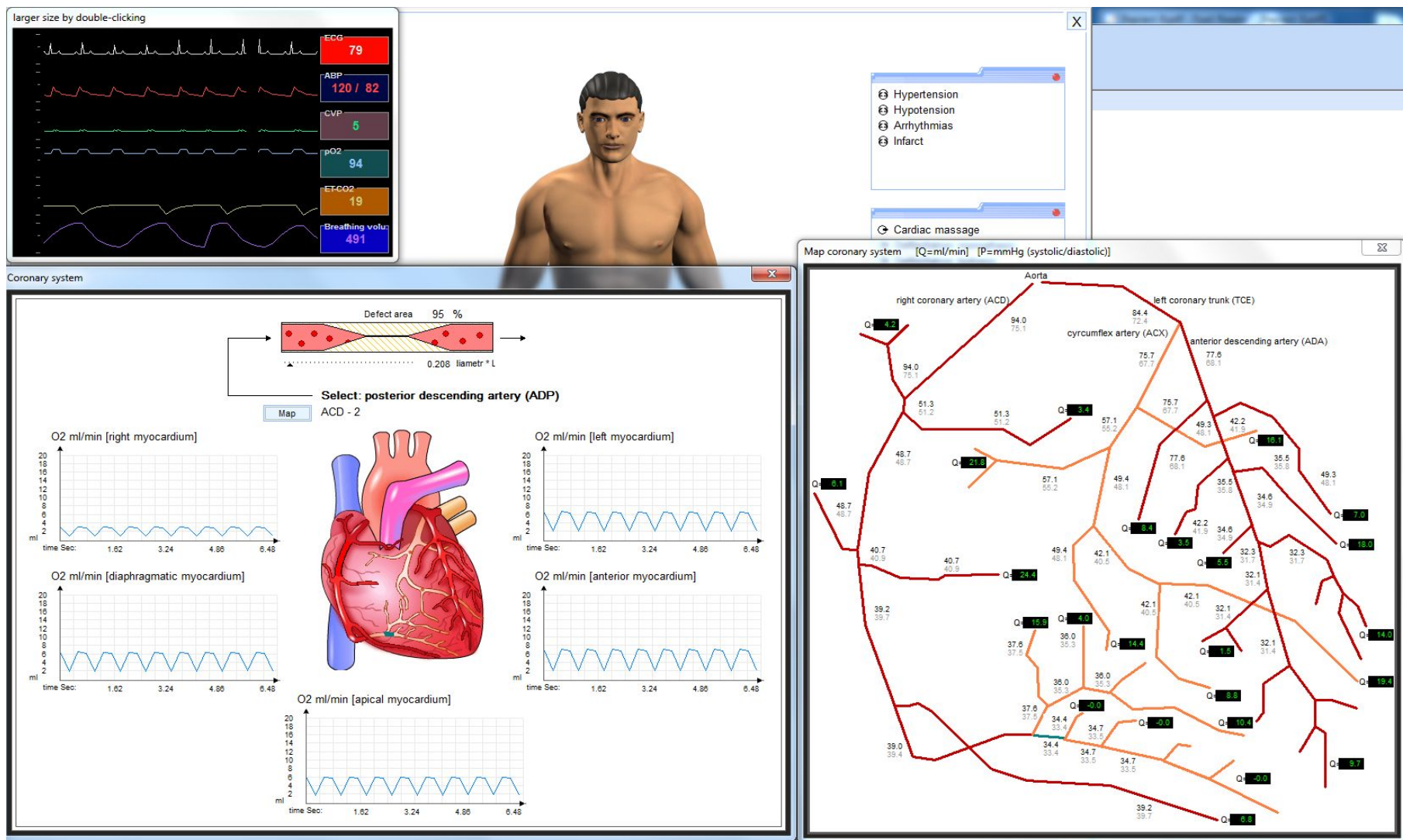
0 % 0 % 0 % 0 % 0 % 0 % 0 % 0 %

Open Deactive

Sinus node		Atrial muscle (left)
Bundle of Wenckebach		Bundle of Bachmann
Atrial muscle (right)		Bundle of His
Bundle of Thorel		Bundle branches (left)
A-V node		Bundle branches (right)
Ventricular muscle (left)		Ventricular muscle (right)
Ventricular muscle (right)		







бронхів:лівого – 125см³, правого – 25см³)

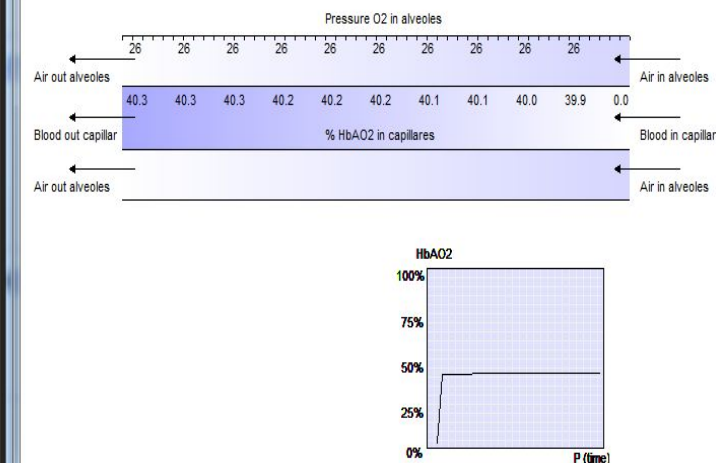
Pulmonary system



larger size by double-clicking



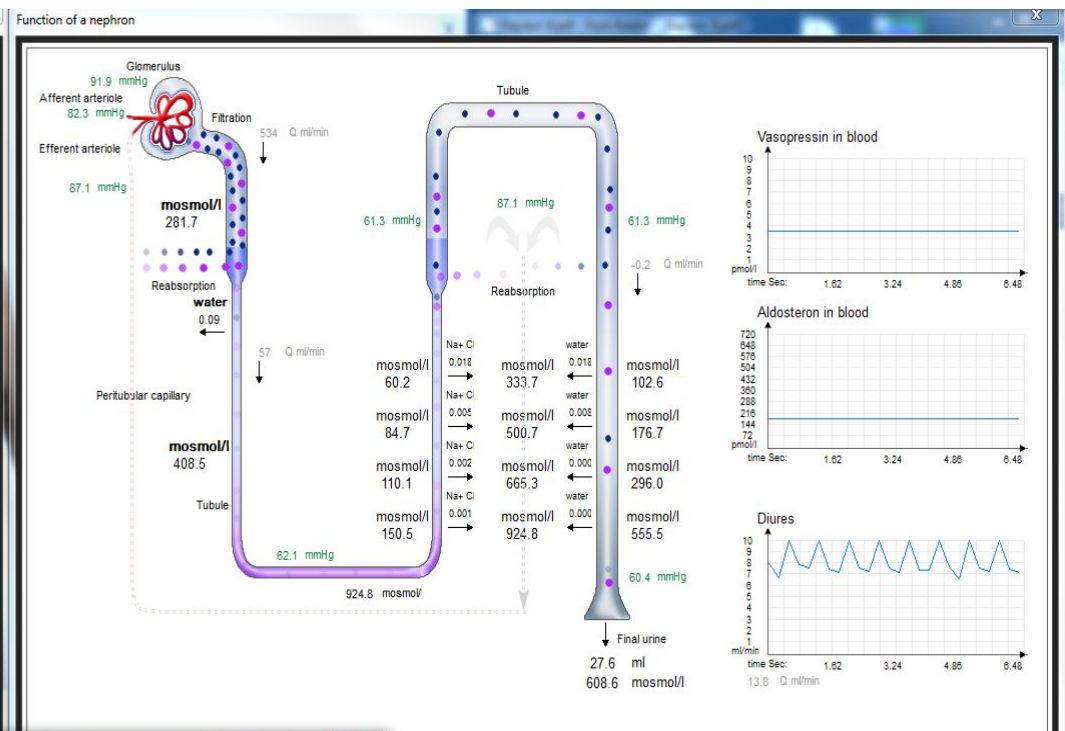
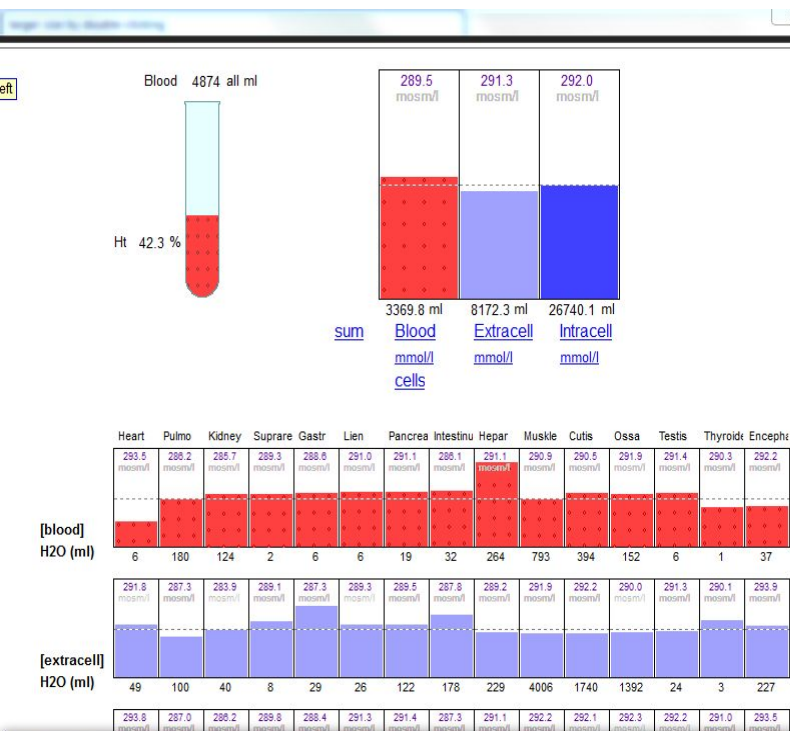
Change oxygen (in alveoles)



issue)

Restart

Вивчення газообміну в конкретних органах (зареєструвати насичення гемоглобіну киснем крові в Lien)



Total plasma composition

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
12.8	HCO3	gr	0.42	UricAcid	gr	0.11	Cholesterol	gr	34.1	Transferrin	mg	0.00	Thrombin	pg	0.00	x1	pg
0.76	H2CO3	gr	1.64	Urea	gr	0.87	Glycerin	gr	2.20	Cerulopla...	gr	3.27	Prothrom...	pg	0.00	x2	pg
0.00	H	pg	0.00	Verdoglob...	pg	0.00	Triglycerid	pg	0.00	HbA	pg	0.00	Thrombo...	pg	0.00	x3	pg
90.4	N2	mg	0.75	Ca	gr	0.00	Riboflavin...	pg	1.81	Erythroet...	gr	0.41	Val	gr	4.07	Myristic	gr
60.6	He	ng	0.23	Mg	gr	25.0	Pantotena...	mcg	0.00	Globulin c...	pg	0.29	Leu	gr	2.38	Palmitic	gr
0.00	H2	pg	0.31	P	gr	0.18	Pyridoxal...	gr	0.00	GABA	pg	0.14	Ile	gr	2.38	Stearic	gr
11.3	Ne	mcg	0.00	Fe	pg	49.0	Folat(B9Bc)	mcg	0.00	Encephalin	pg	0.30	Ser	gr	0.40	Arachinic	gr
3.35	Argon	mq	29.8	Cl	qr	2.86	Cyanocob...	mcq	0.00	Acetylcho...	pg	0.45	Thr	qr	0.40	Behenic	qr

Other: 12.8 HCO3 gr, 0.76 H2CO3 gr, 0.00 H pg, 90.4 H3PO4 gr, 0.36 H2SO4 gr, 0.65 Lactat gr, 6.66 Glucose gr

Rest metabolites: 0.42 UricAcid gr, 1.64 Urea gr, 0.00 Verdoglob... pg, 0.00 Biliverdin pg, 41.0 Bilirubin mg, 32.7 Creatin mg, 14.5 BilirubinBi... mq

Lipid metabolites: 0.11 Cholesterol gr, 0.87 Glycerin gr, 0.00 Triglycerid pg, 0.00 Diglycerid pg, 197.9 Phosphati... mcg, 19.0 Aceton mcg, 3.63 Cholester... mcq

Proteines: 34.1 Transferrin mg, 2.20 Cerulopla... gr, 0.00 HbA pg, 0.00 HbF pg, 5.44 Transferri... mg, 0.12 Apoferitin gr, 0.00 Ferritin pg

Coagulation factors: 0.00 Thrombin pg, 3.27 Prothrom... pg, 0.00 Thrombo... pg, 3.08 Proacceler... gr, 0.00 Accelerin pg, 0.00 Proconver... pg, 0.00 Retractozy... pg

Drug: 0.00 x1 pg, 0.00 x2 pg, 0.00 x3 pg

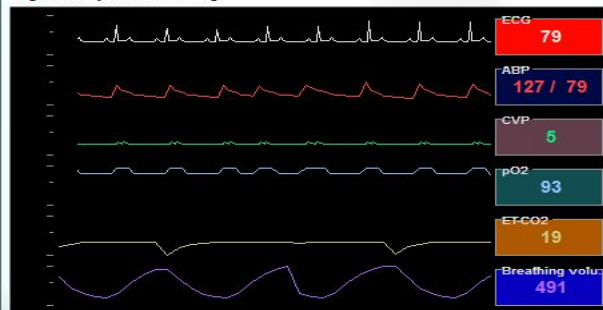
в Lien, синтез глюкози з білків в печінці та нирках, концентрації сечовини в крові, 2 – рівень полісахариду глікогену в Lien);

- вивчення роботи видільної системи і водно-сольового обміну (зафіксувати за допомогою клавіші Print Screen: 1 – механізм утворення сечі в одній з нирок; 2 – інформацію про біохімічний склад речовини в позастільному середовищі);
- вивчення роботи шлунково-кишкового тракту (зафіксувати за допомогою клавіші Print Screen: 1 – секрецію шлунково-кишкових соків, процес ферментативного розпаду харчових інгредієнтів та їх всмоктування в кров; 2 – вміст рідин в шлунку);
- вивчення режимів введення, розподілу та виведення лікарських засобів (1 – ввести підшкірно препарат Lantus з групи Insuline; 2 – зафіксувати схему розподілу в організмі даного лікарського засобу);
- вивчення режиму прийому їжі (зареєструвати зображення мішка вибору їжі з 10 вибраними продуктами);
- робота зі сценарієм "Шлунково-кишковий пароксизмальний тахікардія" (проведення дефібриляції з потужністю 250 Дж та формою імпульсу за замовчуванням).

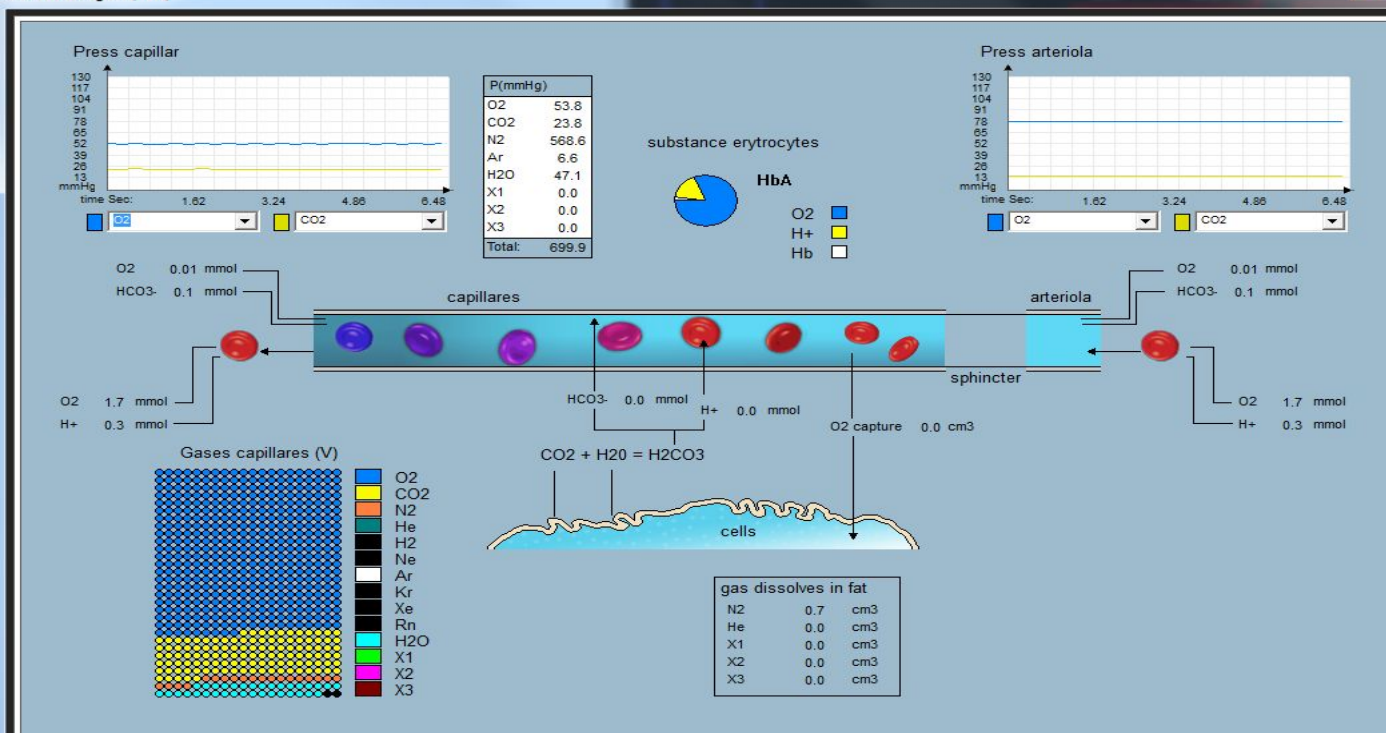
6. Висновок.

Робота з модулем біохімічних перетворень (zareestruvati: 1 – spozhivannya glukozu klitinami, zagalnyi rivень glukozu v venoznii krovii, koncentraciiu insulynu ta glukagonu v venoznii krovii v Lien, sintez glukozu z bilkiv v pechinii ta nirkakh, koncentraciiu sечовини в крові; 2 – рівень полісахариду *глікоген в Lien*)

larger size by double-clicking



Distribution gass [Lien]



Distribute HbO2 % (total)



Restart

продукт
- робота з
потужніс
6. Висновок.

larger size by double-clicking

ECG 79

ABP 120 / 82

CVP 5

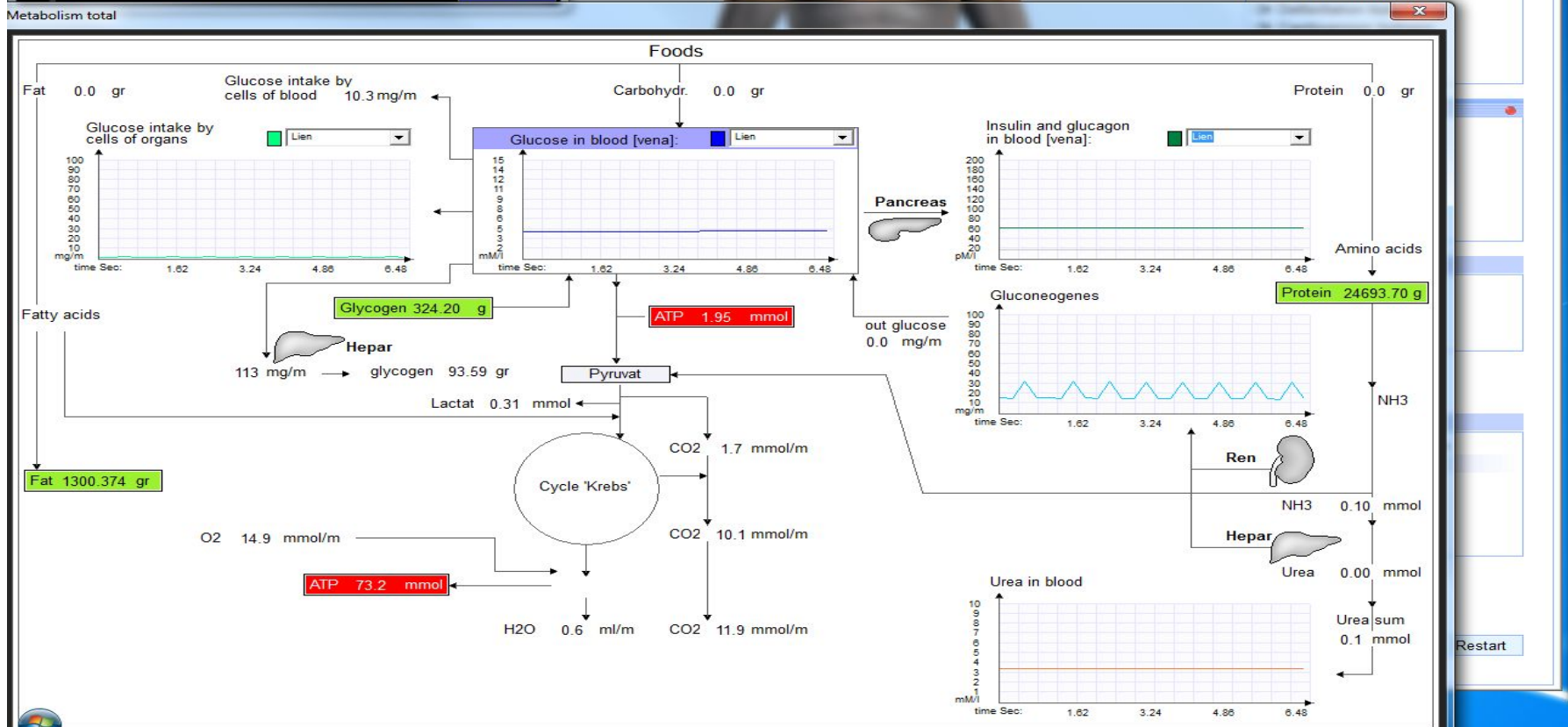
pO2 93

ETCO2 18

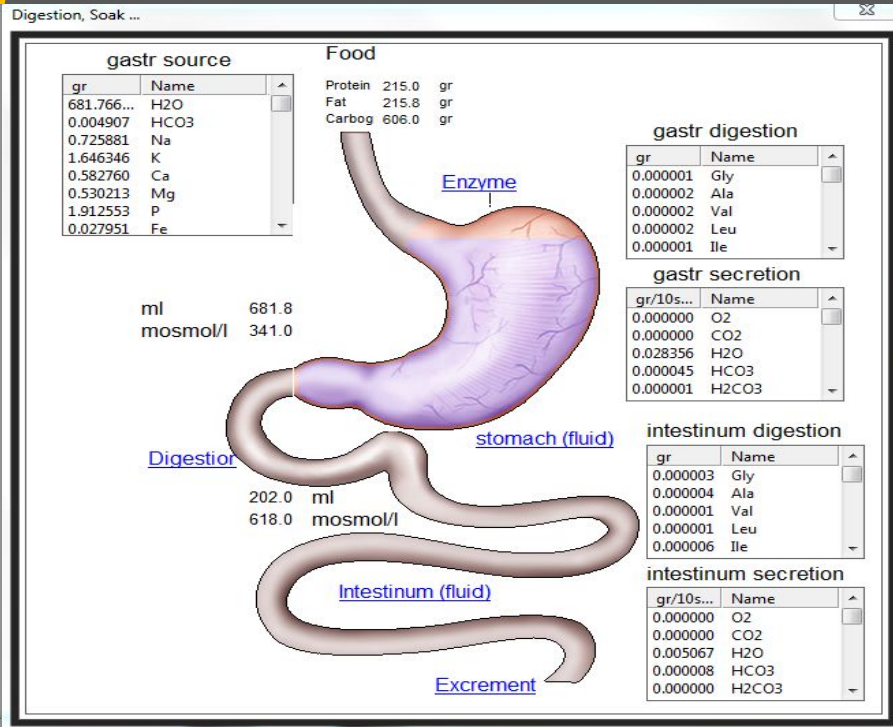
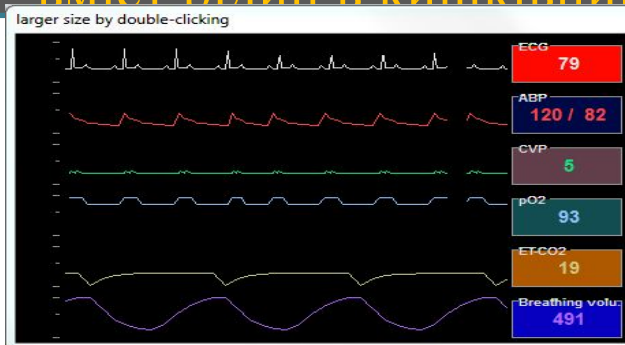
Breathing vol: 496



-
- The screenshot shows a medical software interface with two overlapping windows. The top window, titled 'Hypertension', contains a list of conditions: Hypertension, Hypotension, Arrhythmias, and Infarct. The bottom window, titled 'Cardiac massage', contains a list of interventions: Cardiac massage and Defibrillation monophasic. A red 'X' button is visible in the bottom right corner of the bottom window.



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



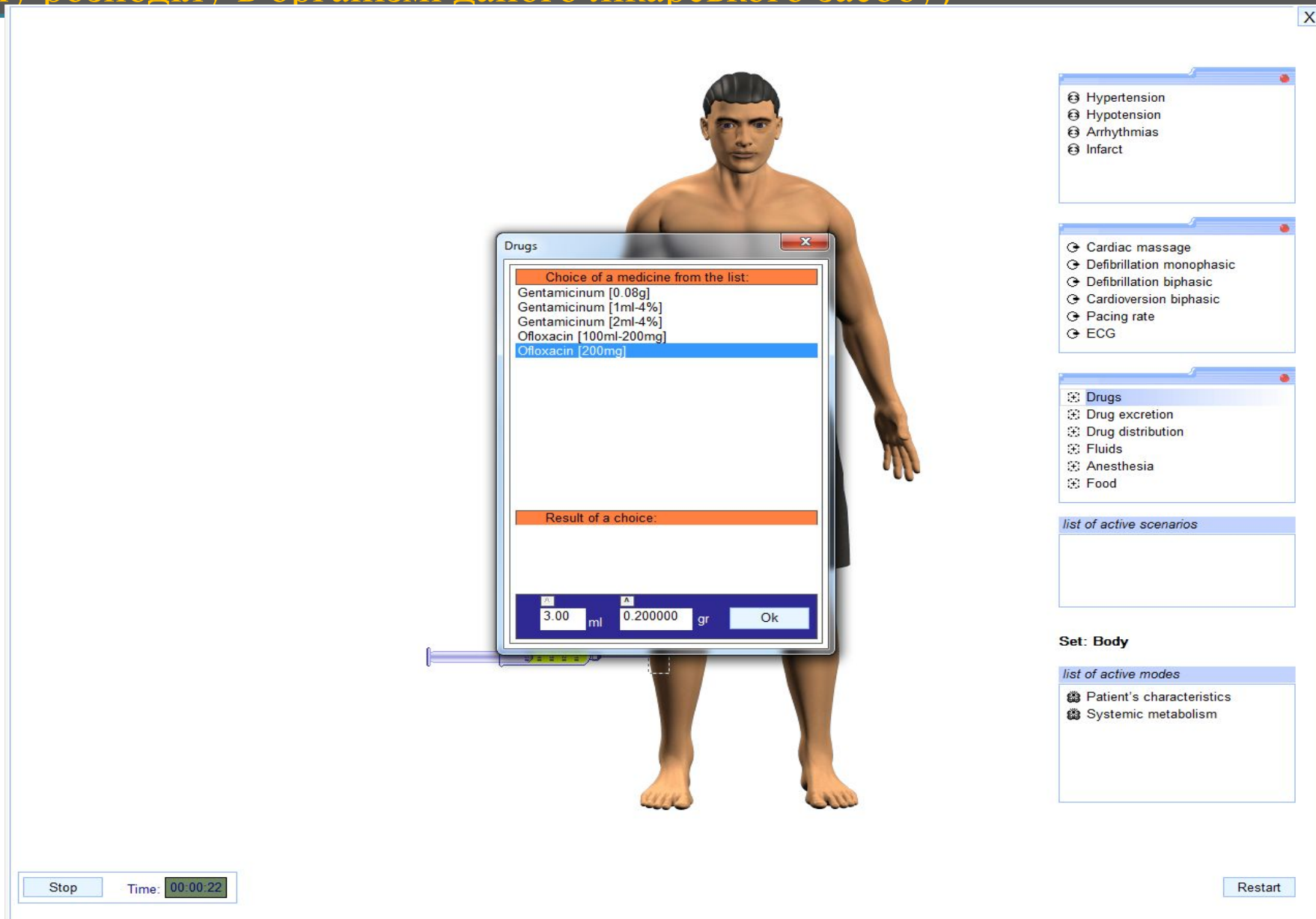
Total plasma composition

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	
0.00	O2	pg		0.73	Na	gr		3.14	Retinol(A)	mg		0.00	Angiotens...	pg		84.2	Gly	mcg		0.00	Kaprone	pg	
0.00	CO2	pg		1.65	K	gr		793.5	Tiamin(B1)	mcg		0.00	Angiotens...	pg		142.2	Ala	mcg		771.8	Butyric	ng	
0.00	N2	pg		0.58	Ca	gr		4.11	Riboflavin...	mg		0.00	Erythrope...	pg		136.5	Val	mcg		46.3	Myristic	mcg	
0.00	He	pg		0.53	Mg	gr		0.00	Pantotena...	pg		0.00	Globulin c...	pg		188.0	Leu	mcg		971.9	Palmitic	mcg	
0.00	H2	pg		1.91	P	gr		1.26	Pyridoxal(...	mg		0.00	GABA	pg		133.1	Ile	mcg		755.8	Stearic	mcg	
0.00	Ne	pg		28.0	Fe	mg		0.00	Folat(B9Bc)	pg		0.00	Enkephalin	pg		178.7	Ser	mcg		16.3	Arachinic	mcg	
0.00	Argon	pg		1.02	Cl	gr		0.00	Cyanocob...	pg		0.00	Acetylcho...	pg		120.3	Thr	mcg		34.0	Behenic	mcg	

Other				Rest metabolites				Lipid metabolites				Proteines				Coagulation factores				Drug			
value	List	units		value	List	units		value	List	units		value	List	units		value	List	units		value	List	units	
4.91	HCO3	mg		161.1	UricAcid	mcg		0.00	Cholesterol	pg		0.00	Transferrin	pg		0.00	Thrombin	pg		0.00	x1	pg	
111.5	H2CO3	mcg		635.9	Urea	mcg		0.00	Glycerin	pg		0.00	Cerulopla...	pg		0.00	Prothrom...	pg		0.00	x2	pg	
0.00	H	pg		0.00	Verdoglob...	pg		0.00	Triglycerid	pg		0.00	HbA	pg		0.00	Thrombo...	pg		0.00	x3	pg	
308.9	H3PO4	mcg		0.00	Biliverdin	pg		0.00	Diglycerid	pg		0.00	HbF	pg		0.00	Proacceler...	pg					
138.9	H2SO4	mcg		15.8	Bilirubin	mcg		0.00	Phosphati...	pg		0.00	Transferri...	pg		0.00	Accelerin	pg					
272.7	Lactat	mcg		12.6	Creatin	mcg		7.76	Aceton	ng		0.00	Apoferitin	pg		0.00	Proconver...	pg					
5.39	Glucose	gr		0.00	BilirubinB...	pg		0.00	Cholester...	pg		0.00	Ferritin	pg		0.00	Retractozy...	pg					

H2O 681.8 ml

Вивчення режимів введення, розподілу та виведення лікарських засобів (1 – ввести підшкірно препарат **Lantus** з групи **Insuline**; 2 – зафіксувати схему розподілу в організмі даного лікарського засобу)



The screenshot displays a medical simulation interface. In the center is a 3D model of a male patient. Overlaid on the model is a 'Drugs' dialog box. The dialog box contains a list of medicines with 'Ofloxacin [200mg]' selected. Below the list is a section for the 'Result of a choice' and a bottom bar with input fields for volume (3.00 ml) and weight (0.200000 gr), along with an 'Ok' button. To the right of the patient model are three stacked panels. The top panel lists conditions: Hypertension, Hypotension, Arrhythmias, and Infarct. The middle panel lists interventions: Cardiac massage, Defibrillation monophasic, Defibrillation biphasic, Cardioversion biphasic, Pacing rate, and ECG. The bottom panel lists physiological processes: Drugs, Drug excretion, Drug distribution, Fluids, Anesthesia, and Food. Below these panels is a 'list of active scenarios' section. At the bottom right, there is a 'Set: Body' label and a 'list of active modes' section containing 'Patient's characteristics' and 'Systemic metabolism'. At the bottom left, there is a 'Stop' button and a 'Time: 00:00:22' display. At the bottom right, there is a 'Restart' button.

Drugs

Choice of a medicine from the list:

- Gentamicinum [0.08g]
- Gentamicinum [1ml-4%]
- Gentamicinum [2ml-4%]
- Ofloxacin [100ml-200mg]
- Ofloxacin [200mg]**

Result of a choice:

3.00 ml 0.200000 gr Ok

Hypertension
Hypotension
Arrhythmias
Infarct

Cardiac massage
Defibrillation monophasic
Defibrillation biphasic
Cardioversion biphasic
Pacing rate
ECG

Drugs
Drug excretion
Drug distribution
Fluids
Anesthesia
Food

list of active scenarios

Set: Body

list of active modes

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

Stop Time: 00:00:22 Restart

Вивчення режиму прийому їжі (зареєструвати зображення вікна вибору їжі з 10 вибраними продуктами)



Food

Base	
gr	Ingredient
29.1	Protein
27.3	Fat
123.1	Carbohydrates

Proteins	
gr	
27.6	Myosin & other
0.8	Collagen
0.7	Elastin

Amino acids	
gr	
0.35	Gly
1.07	Ala
0.89	Val

Fatty acids	
gr	
0.00	Kapron
0.01	Butyric
0.08	Myristic

Ingredient	
gr	
0.0	Lactose
84.0	Amylum
30.0	Disaccharose

Base	
gr	water/ions
279.131	Water
0.547	Na
1.660	K
0.121	Ca
0.145	Mg
0.502	P
0.009	Fe
0.469	Cl
0.030	Iod

Vitamins	
mg	
1.84	Retinol(A)
0.50	Tiamin(B1)
0.37	Riboflavin(B)
0.63	Pantotenat(B)
0.25	Pyridoxal(B6)
0.01	Folat(B9Bc)
0.00	Cyanocobalam

Other	
gr	
0.000	Ethanol
0.066	Cholesterol
0.020	Coffein

Choice of a food from the list:

- beef
- beer
- beet
- beetroot juice
- berry ice-cream
- bilberries
- biscuit
- black currants
- black rowan
- blackberries
- boiled sausage
- bread kvass
- bread stick
- breast
- brisket
- brown bread
- Brussels cabbage
- buckwheat

Result of a choice:

beef

beet

biscuit

carrot

grapes

oil

potatoes

sugar

tea

white bread

Total: 854 KCal

70.0 gr

Ok

Breakfast (default)

Dinner (default)

Snack (default)

Delete all

- ☐ Hypertension
- ☐ Hypotension
- ☐ Arrhythmias
- ☐ Infarct

- ☐ Cardiac massage
- ☐ Defibrillation monophasic
- ☐ Defibrillation biphasic
- ☐ Cardioversion biphasic
- ☐ Pacing rate
- ☐ ECG

- ☐ Drugs
- ☐ Drug excretion
- ☐ Drug distribution
- ☐ Fluids
- ☐ Anesthesia
- ☒ Food

list of active scenarios

Set: Body

- list of active modes
- ☒ Patient's characteristics
 - ☒ Systemic metabolism

Restart

Робота зі сценарієм "Шлуночкова пароксизмальна тахікардія" (проведення дефібриляції з потужністю 250 Дж та формою імпульсу за замовчуванням)

larger size by double-clicking

ECG 79
ABP 146 / 73
CVP 5
pO2 86
ETCO2 24
Breathing volu: 523

Defibrillator
250 - DJ
synchronize ☒
Power

ECG

aVL
I
aVR
II
aVF
III

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

Set: Body

list of active scenarios
P. ventricular tachycardia

list of active modes
Patient's characteristics
Systemic metabolism

Stop Time: 00:00:35

Restart

The screenshot displays a medical simulation interface. In the center is a 3D model of a male patient's torso. A defibrillator is connected to the patient via two red paddles. The defibrillator's screen shows '250 - DJ' and a 'Power' button. To the left, a panel displays vital signs: ECG (79), ABP (146 / 73), CVP (5), pO2 (86), ETCO2 (24), and Breathing volume (523). Below this is a 'Defibrillator' control panel with a 'synchronize' checkbox and a 'Power' button. To the right, a large 'ECG' window shows multiple leads (aVL, I, aVR, II, aVF, III) with a grid. At the bottom right, there are panels for 'Set: Body', 'list of active scenarios' (showing 'P. ventricular tachycardia'), and 'list of active modes' (showing 'Patient's characteristics' and 'Systemic metabolism'). A 'Restart' button is at the bottom right. A 'Stop' button and a timer showing '00:00:35' are at the bottom left.

Висновок

За допомогою системи СКІФ можна: 1.Відтворити, проаналізувати та змінити усі процеси і явища, які відбуваються в живому організмі людини. Також вона дає змогу змодельовати певні зміни в організмі і отриманий результат аналізувати.

2.За допомогою методу моделювання на одному комплексі даних можна розробити цілий ряд різних моделей.

3.Ця модель дає змогу ставити діагнози і експериментувати з лікуванням не завдаючи при цьому шкоди хворому.