

СИНДРОМ ЗМІНИ ОПТИЧНОЇ ГУСТИНИ КРОВІ

Теличко Ф.Ф.

В сучасній клінічній практиці широко використовуються різні хімічні, біохімічні, цитологічні показники, що характеризують властивості крові. Однак усі вони не дають відповіді на найголовніше питання біофізики, радіології, радіобіології та клінічної медицини - яка поглинальна здатність (ПЗ) мікроструктур крові до частинок низькоенергетичного випромінювання (0.8 - 1eВ) і до високоенергетичного випромінювання (1 - 10 МеВ). Установлено [1-9], що середні показники густини крові (1 г/см³ ПЗ (~1) приховують величезне різноманіття ПЗ молекул та клітин.

Ми використали новий методологічний підхід - визначення ПЗ (в барнах, 1 барн = 10⁻²⁴ см²), передусім життєважливих молекул (ферментів, гормонів, вітамінів, мікроструктур ДНК), а також різних сполук, що потрапляють у кров з продуктами харчування. З'ясували залежність зміни оптичної густини крові від надходження хімічних сполук, в т.ч. отрут, канцерогенів, інсектицидів, а також рентгено-контрастних речовин. Можна стверджувати, що не буває патології молекули без зміни її атомного складу. Не буває і патології клітин без потраплення в її мікроструктури не властивих для неї молекул, без порушення кількісного та якісного складу, структурного та просторового розподілу молекул, а відповідно без змін ПЗ та енергоємності.

Результати проведених досліджень (1966-1996) дають підставу стверджувати, що діагностичні зображення, а відповідно радіобіологічні, екологічні та патологічні ефекти зумовлені наслідком взаємодії енергопоглиначів (атоми, молекули, клітини) та енергоносіїв (частинки проникаючого випромінювання). Ефективність їх взаємодії залежить від інтенсивності випромінювання та величини ефективної площі взаємодії фотонів, електронів з атомами і молекулами (Рис.1.). Величина ефективної площі взаємодії залежить від енергії частинок випромінювання (Рис. 2, 3). Взаємодія частинок проникаючого випромінювання збіосистемою відбувається на рівні атомів, а ефекти взаємодії реалізуються на рівні молекул (система атомів), клітин та клітинних мікроструктур (система молекул).

ПЗ малих та мікрооб'ємів крові залежить від атомного складу мікроструктур. Найменшу ПЗ мають молекули та їх атомні комплекси, що містять у своєму складі Н, С, N. Наявність у складі молекул атомів О, Р, S, Fe уже суттєво збільшує їх ПЗ.

Атоми мікро- та ультрамікроелементів у складі молекул різко збільшують повний ефективний переріз і можуть поглинути до 90-95% фотонів, що налітають на молекулу. Важкі атоми перетворюють молекули у мішені для переважної взаємодії з фотонами, електронами. Окрім того, за участю важких атомів у крові утворюються металоємні молекули, біокомплексони з величезною ПЗ та енергоємністю (Рис.4).

Результати дослідження оптичної густини крові на комп'ютерному томографі in vitro показали, що вона суттєво відрізняється у нормі і при різних захворюваннях. Так, наприклад показники оптичної густини крові за шкалою Хаунсфілда до 10-15 разів більші (+100-120 HF), ніж у воді (+ 7 + 10 HF). Комп'ютерне моделювання ПЗ малих об'ємів крові також показало, що невеликі домішки важких атомів призводять до

суттєвого збільшення оптичної густини крові. Так, наприклад, добавка до 1 г крові 0.05 % йоду збільшила оптичну густину крові з + 65 до + 935 HF, а добавка 0.01 % свинцю - до + 193 HF (енергія випромінювання 40 KeV, табл.2).

Найсуттєвішою і частою причиною зміни оптичної густини крові є її хімічне забруднення з навколишнього середовища, зокрема викидами на ЧАЕС. Процес згущення крові і розпочинається з утворення або введення в кров надмірної кількості нових молекул (макромолекул, біокомплексонів), зокрема з участю важких атомів. Важливо мати на увазі і феномен нерівномірного розподілу макрооб'ємів крові в організмі (легені 30 %, серце, великі судини). Значна частина крові знаходиться у поверхнево розташованих судинах (капілярах). Це створює кращі передумови для взаємодії частинок проникаючого випромінювання з мікроструктурами крові. Тому спостерігається неодинакова ефективність взаємодії цих двох матеріальних факторів в окремих об'ємах крові. Найбільша ПЗ мікроструктур крові спостерігається при малих енергіях випромінювання (1 KeV - 10 KeV).

Нерівномірний розподіл енергопоглиначів у крові спостерігається і при вживанні лікарських препаратів, надходженні в організм отрут, а також при ряді захворювань. Велике значення має і стан судин (спазм, склероз, облітерація тощо). Таким чином, у реальних умовах життя людини спостерігається велике різноманіття величини ефективної площі взаємодії фотонів з молекулами, ПЗ, нерівномірного розподілу мікроструктур крові, поглиненої енергії та енергоємності. Тому має місце і велике різноманіття енергетичного стану (табл.3).

На ту або іншу мікроструктуру крові за весь період її життя постійно діє потік частинок випромінювання різної інтенсивності, енергії та часу. Величина ефективної площі взаємодії постійно змінюється в залежності від енергії випромінювання. Спостерігається суміш ефектів взаємодії: від збудження, іонізації, - до утворення пар електрон-позитрон. Для крові характерна не тільки велика варіабельність її оптичної густини, ПЗ. На неї діє випромінювання різної інтенсивності. Спостерігаються і резонансні ефекти взаємодії та синергізм дії різних частинок випромінювання. Ці положення важливо врахувати при оцінках негативних наслідків синергетичної дії підвищеного хімічного та радіаційного фону, а також при оцінках ступеню опромінювання професіоналів (радіологів і атомників, космонавтів тощо). Тому висока чутливість крові до хіміко-енергетичного перевантаження має найрізноманітніші наслідки (анемія, алергія, імунodefіцити, утворення мікротромбів тощо).

Такою є матеріальна основа та механізм виникнення синдрому зміни оптичної густини крові з його наслідками. Нерівномірний розподіл ефективних перерізів елементів крові створює численні мікроенергетичні центри, які можна оцінити з допомогою розробленого способу мікродозиметрії.

Клінічні прояви цього синдрому різноманітні. Мова йде не тільки про макрозміни в органах (інфаркт міокарда, інсульт тощо), а головним чином про мікроструктурні зміни, зумовлені утворенням у кровеносній системі атомно-молекулярних конгломератів, не властивих для організму макромолекул та біокомплексонів з відповідними наслідками.

Негативні наслідки критичної зміни оптичної густини крові проявляються у різноманітних патологічних процесах, зумовлених утворенням макро- і мікротромбів, зокрема у судинах головного мозку, легенів, міокарда, нижніх кінцівок, судин сітчатки ока тощо. Тому з урахуванням наших даних виправдані клінічні діагнози: мікроінсульт, мікроінфаркт м'язу серця, тощо. Такі патологічні стани зумовлені наявністю емболів у дуже дрібних судинах. Вони виникають внаслідок критичної змін густини крові, високої її ПЗ та енергоємності. Велика ПЗ мікроструктур крові сприяє утворенню макромолекул, біокомплексонів, а, відповідно, мікротромбів (згустки крові мають оптичну густину до 6 разів більшу, ніж кров). Вони порушують процес мікроциркуляції з відповідними наслідками. Тому при лікуванні таких патологічних процесів суттєве значення має комплекс заходів, направлених на розрідження крові.

Збільшення густини крові, на наш погляд, є причиною і такого небезпечного ускладнення як набряк тканини головного мозку після нейрохірургічної операції. Вона спостерігається і при шоківих станах, опіках, вадах серця, хронічній ниркової недостатності, цукровому діабеті, хронічній мієлоїдній та лімфоїдній лейкоміях, поліцитемії тощо. Зрозуміло, бувають патологічні стани, при яких зменшується - з різних причин - оптична густина крові.

У нас не викликає сумніву, що гіпертонічна хвороба та її наслідки зумовлені збільшенням (оптичної) густини крові. Багато фактів свідчать про те, що виникнення гіпертонічної хвороби пов'язане з зловживанням їжею, сіллю, курінням, низькою фізичною активністю, великою кількістю мікроелементів у крові тощо, а відповідні лікувальні заходи призводять до зменшення артеріального тиску.

Прикладом негативного наслідку збільшення густини крові є окремі випадки пневмонії, зокрема у дітей. Хімічні прикорми, перекорми малюків без сумніву змінюють густину крові. Це документується на рентгенограмах посиленням легенеvim малюнком. Така картина у легенях зараз досить часто помилково тлумачиться як вогнищева, інтерстиціальна пневмонія, бронхіт.

Маємо чимало клінічних спостережень, коли отруєння людини наркотиками, барбітуратами, масивне переливання крові, перенасиченість крові киснем та різними лікарськими препаратами призводить до синдрому дифузної дисимінації в легенях. Зараз така картина також оцінюється як наслідок загального процесу. У дійсності у таких випадках дифузна дисимінація, вогнищеві зміни в легенях є наслідком зміни густини крові з відповідними рентгенологічними ознаками. З таких причин у частини хворих після складних операцій внаслідок введення великої кількості лікарських препаратів, перелитої крові та кровезамінників спостерігається емболія легеневої артерії та "пневмонії". Негативні наслідки зміни оптичної густини крові частіше бувають у чоловіків. Менструація у жінок є ефективним засобом профілактики критичної зміни густини крові. Непрямою ознакою збільшеної оптичної густини крові є спрага. Вона характеризує процес зростання густини крові.

Для виначення зміни оптичної густини крові можна використати (окрім відомих показників хімічного складу, кількості клітинних елементів, біохімічних показників тощо):

1. Комп'ютерне дослідження малих об'ємів крові *in vitro* без опромінення хворого за шкалою Хаунсфілда (патент України № 19821). Отримуємо достовірну інформацію про зміну густини крові на 1% (+ 10 HF у порівнянні з еталоном). Результати дослідження мають суттєве значення для оцінки динаміки зміни густини крові, передусім при кровотечах, у процесі розвитку патологічних змін і проведенні терапії. Доцільно урахувати показники (+HF) в аорті та інших великих судинах при проведенні комп'ютерної томографії різних органів. Цей показник може бути джерелом корисної додаткової інформації.

2. Мас-спектрометричне дослідження атомного складу малих об'ємів крові з метою визначення передусім, наявності важких атомів. Можна отримати відповідь відносно того, за рахунок якого атомно-молекулярного складу збільшилася оптична густина крові.

3. Імітаційне моделювання зміни оптичної густини з метою визначення та оцінки граничних та критичних концентрацій важких атомів в малих об'ємах, а також ступеню хімічного забруднення крові.

4. Мікрорентгенографію поверхнево розташованих великих судин (сонна, підколінна, стегова артерії) з комп'ютерною обробкою картини зображення. Сучасні системи комп'ютерної обробки медичних зображень дозволяють визначити понад 200 градацій густини біосистеми, в т.ч. найменшу відмінність густини крові при патології.

Таким чином, запропонований додатковий комплекс методик визначення динаміки оптичної густини крові забезпечує отримання нової інформації, необхідної для клінічної практики. Це буде сприяти розробці оптимальних комплексів корекції критичної зміни густини крові.

З позиції наших даних важливо враховувати не тільки калорії, а, головним чином, кількість необхідних атомів - основних "цеглинок" для будівництва молекул та клітин. Сучасна обчислювальна техніка і банк даних про парціальний атомний склад та ПЗ різних хімічних сполук, продуктів харчування з великою точністю дозволяє визначити оптимальну кількість та співвідношення необхідних організму атомів, а, відповідно, хімічних сполук (молекул). Зловживання їжею, часте перенавантаження шлунково-кишкового тракту, споживання хімічно забруднених продуктів харчування є головним джерелом зміни (підвищення) густини крові.

Зміну густини крові можна регулювати в інтересах лікування та профілактики виникнення патологічних процесів. Головною передумовою підтримки оптимального атомно-молекулярного балансу крові в органах є раціональне харчування (4-5 разів в день, малими порціями, екологічно чистими продуктами без хімічних домішків, приправ, консервантів, допінгів тощо). Корисні розвантажувальні дні. Неприпустимо призначити краплі Береш-плюс, бальзам Біттнера, полівітаміни, що містять у своєму складі важкі атоми без мас-спектрометричного дослідження крові.

Зменшенню критичної густини крові сприяють споживання джерельної і кип'яченої води (до 1,5 літра на добу), посилене потовиділення, сечовиділення (парна, сауна), а також крапельниці, які не мають великої ПЗ.

При критичній зміні густини крові доцільно проводити (забутий спосіб) розвантаження кровоносної системи - кровопускання. Для профілактики утворення мікротромбів доцільно назначити під контролем лікаря аспірин С, гепарин та інші відомі препарати, які зменшують ризик утворення атомно-молекулярних конгломератів.

Таблиця 1

Залежність поглинальної здатності мікроструктур клітини від атомно-молекулярного складу та енергії випромінювання

Хімічна сполука	Формула молекули	Кількість атомів	Відносна величина ПЗ при енергії випромінювання				
			20 keV	40 keV	60 keV	1.0 MeV	2 MeV
Вода	H ₂ O	3	1	1	1	1	1
Глюкоза	C ₆ H ₁₂ O ₆	24	8.0	7.8	8.9	9.0	9.6
Цистин	C ₆ H ₁₂ O ₄ N ₂ S ₂	26	38.2	21.6	16.0	12.6	12.6
Цистеїн	C ₃ H ₇ O ₂ NS	14	19.14	10.86	8.09	6.41	6.42
Глюкокат кальцію	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₄ Ca	49	56.2	34.8	27.3	22.63	22.65
Кальцій-гліцеринфосфат	C ₃ H ₇ O ₆ PCa	16	56.81	27.25	17.12	10.82	10.87
Хлорофіл В	C ₅₅ H ₇₀ O ₆ N ₄ Mg	135	34.7	44.0	47.0	48.9	48.8
АТФ	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₃ N ₅ P ₃	47	54.9	36.0	30.0	26.1	26.1
Омніпак	C ₁₉ H ₂₆ O ₉ N ₃ J ₃	60	715	1800	803	40.67	40.96
Тироксин	C ₁₅ H ₁₁ O ₄ NJ ₄	35	939	2385	1055	37.1	37.5
Гемоглобін	C ₃₄ H ₃₁ O ₄ N ₄ Fe	74	120	69	46.3	32.2	32.2
Вітамін В ₁₂	C ₆₂ H ₉₁ O ₁₄ N ₁₄ PCo	183	159.0	83	89	76	147
Калій йод	KJ	2	263	605	266	7.7	7.8
Кальцій йод	CaJ ₂	3	502	1200	528	13.6	13.8
Марганцевокислий калій	KMnO ₄	6	122	7.76	6.11	7.63	7.72
Хлористий кальцій	CaCl ₂	3	57.8	23.1	11.1	3.72	3.78
Мідний купорос	CuSO ₄	6	171	75	33.8	7.76	7.84
Залізний купорос	FeSO ₄	6	120	52.7	24.8	7.84	7.5
Дихлорид ртуті	HgCl ₂	31	1213	580	260	14.3	13.7
Адреналін	C ₉ H ₁₀ O ₃ N	23	70.0	8.6	9.2	9.5	9.5
ГМФ	C ₁₀ H ₁₄ O ₈ N ₄ P + PO ₂	42	41.4	29.2	25.3	22.8	22.8
ГДФ	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₁ N ₄ P ₂ + PO ₄	48	56.1	37.0	30.8	26.9	27
ГТФ	C ₁₀ H ₁₈ O ₁₄ N ₄ P ₃ + PO ₄	54	71	44.8	36.3	31.0	31.1
Модельовання поглинальної здатності							
ГМФ + Ca	C ₁₀ H ₁₂ O ₈ N ₄ PCa	36	64	35.6	26	19.9	20
ГДФ + K ₂	C ₁₀ H ₁₄ O ₁₁ N ₄ P ₂ K ₂	48	102	53	36.2	25.8	25.9
ГТФ + Sr	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ Sr	48	460	216	107	30.0	30.2
ГТФ + Co	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ Co	48	173	86	51	28.9	29.0
ГТФ + J	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ J	48	287	629	290	32	32.1
ГТФ + Hg	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ Hg	48	1228	600	281	37.1	36.4
ГТФ + Pb	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ Pb	48	1337	658	307	37.5	36.8
ГТФ + Am	C ₁₀ H ₁₆ O ₁₄ N ₄ P ₃ Am	48	1420	1146	537	41.7	39.9

Примітка. ПЗ молекул визначена шляхом сумування ефективних перерізів взаємодії усіх атомів молекул з гама-випромінюванням.

Таблиця 2

Вплив "забруднення важкими атомами на енергопоглинання крові"

Хімічні елементи	Кількість атомів в 1г. 10 ¹⁸	Парціальний мас.коэф. см ² /г10 ⁻²	Відносне поглинання, %		
			без забруднення	з добавкою	
				0.05% J	0.01% Pb
E = 30 кеВ					
H	66390	3.97	10.7	8.6	8.3
O	30930	29.80	80.1	64.7	62.8
N	1370	0.94	2.5	2.0	2.0
C	1300	0.65	1.7	1.4	1.4
Na	52	0.14	0.4	0.3	0.3
Cl	51.7	0,71	1.9	1.9	1.5
S	37.0	0.40	1.1	0.9	0.8
K	27.2	0.59	1.6	1.3	1.2
J	(50.0)	(8.90)	-	19.3	-
Pb	(10.0)	(10.3)	-	-	21.6
Масовий коэф., см ² /г Збільшення оптичної густини при забрудненні, HF			0.372	0.461	0.475
				+260	+301
E = 40 кеВ					
H		3.84	14.4	7.7	12.2
		20.70	77.7	41.5	65.7
N		0.72	2.7	1.4	2.3
C		0.53	2.0	1.1	1.7
Na		0.08	0.3	0.2	0.2
Cl		0.33	1.2	0.7	1.0
S		0.19	0.7	0.4	0.6
K		0.26	1.0	0.5	0.8
J		(23.30)	-	46.6	-
Pb		(10.3)	-	-	15.5
Масовий коэф., см ² /г. Збільшення оптичної густини при забрудн., PA см ² /г			0.267	0.499	0.315
				+935	+193

Таблиця 3

Залежність розподілу енергопоглинання в крові від енергії фотонів

Елем.	R	1 keV		10 keV		60 keV		1 MeV	
		ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%
*см ² /g									
*H	66400	1.10	0.03	0.0431	0.80	0.0363	18.0	0.0140	19.9
O	30900	3710	95.40	4.700	87.40	0.155	76.7	0.0522	74.3
N	1370	100	2.61	0.118	2.19	0.00577	2.86	0.00203	2.89
C	1300	52.1	1.31	0.0573	1.06	0.00454	2.25	0.00165	2.34
Cl	51.7	9.36	0.24	0.178	3.31	0.0013	0.64	0.00019	0.27
Na	50.0	1.33	0.03	0.0285	0.53	0.00043	0.21	0.00010	0.14
S	37.0	5.18	0.13	0.100	1.86	0.00077	0.38	0.00013	0.18
K	27.2	8.05	0.21	0.143	2.66	0.00097	0.48	0.00011	0.15
Ca	0.90	0.338	0.01	0.0057	0.11	0.00004	0.02	0.000004	<0.01
P	0.70	0.074	<0.01	0.0015	0.03	0.00002	0.01	0.000003	<0.01
Елем.	R	1 keV		10 keV		60 keV		1 MeV	
		ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%	ПМК	ВПЗ,%

$$*mk^2/g = 10^{-8} cm^2/g$$

*Zn	0.57	1280000		152000		1080		37
Si	0.055	424000		8750		79		14
Fe	0.42	47000000		664000		4540		228
Br	0.036	1610000		21700		124		27
Zr	0.016	1330000		17600		912		14
Cu	0.009	1310000		21300		149		6.0
As	0.0036	122000		1780		99		3.0
Ag	0.001	170000		2120		103		1.0
Pb	0.0008	179000		3540		136		2.0
Sn	0.0006	134000		1640		77		7.0
МК		3890		5.38		0.202		0.0703
		cm ² /g		cm ² /g		cm ² /g		cm ² /g
HF		+26		+111		+50		+50

R - кількість атомів в одному грамі (10¹⁸); ПМК - парціальний масовий коефіцієнт; ВПЗ - відносна поглинальна здатність (в%); МК - масовий коефіцієнт (cm²/g)

Таблиця 4

Вплив "забруднення" важкими атомами на розподіл енергопоглинання в молекулі ДНК (C₃₉ H₄₄ O₂₄ N₁₄ P₄)

Атомний склад	E = 30 kev		E = 1 Mev	
	Поглиняльна здатність, барн	Відносне поглинання, %	Поглиняльна здатність, барн	Відносне поглинання, %
		Без "забруднення"		
C ₃₉	194.0	22.0	49.5	37.3
H ₁₅	26.3	3.0	9.3	7.0
O ₂₄	231.0	26.2	40.6	30.5
N ₁₄	96.4	10.9	20.7	15.6
P ₄	335.0	37.9	12.7	9.6
	ПЗ ДНК = 884.0 барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 81.6		ПЗ ДНК = 132.8 барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 62.9	
З додавкою одного атома йоду				
C ₃₉	194.0	7.3	49.5	34.2
H ₁₅	26.3	1.0	9.3	6.4
O ₂₄	231.0	8.7	40.6	28.0
N ₁₄	96.4	3.6	20.7	14.3
P ₄	335.0	12.6	12.7	8.7
J	1780.0	66.8	12.2	8.4
	ПЗ ДНК = 2664.4 барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 245.8 Поглинання збільшилось в 3 раз		ПЗ ДНК = 145% барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 68.7 Поглинання збільшилось в 1.1 раз	
З додавкою одного атома свинцю				
C ₃₉	194.0	1.7	49.5	31.6
H ₁₅	26.3	0.2	9.3	5.9
O ₂₄	231.0	2.1	40.6	25.9
N ₁₄	96.4	0.9	20.7	13.2
P ₄	335.0	3.0	12.7	8.1
Pb	10300.0	92.1	24.1	15.4
	ПЗ ДНК = 11169.5 барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 1030.5 Поглинання збільшилось в 13 раз		ПЗ ДНК = 156.9 барн ПЗ ДНК / ПЗ води = 74.3 Поглинання збільшилось в 1.2 раз	

Таблиця 5

Ферменти, активовані металами

Фермент	Метал	Фермент	Метал
Цитохроми	Fe	Амілаза	Са
Каталаза	»	Ліпаза	»
Пероксидаза	»	Карбоангідраза	Zn
Триптофаноксидаза	»	Лактатдегідрогеназа	»
Гомогенгизиказа	»	Уріказа	»
Аскорбатоксидаза	Cu	Карбоксипептидаза	»
Тирозиназа	»	Піруваткарбоксилаза	Mg
Фенолоксидаза	»	Фосфатази	»
Ксантинооксидаза	Mo	Фосфоглококіназа	»
Нітратредуктаза	»	Аргіназа	Mn
Альдегідоксидаза	»	Фосфоглокомутаза	»
Деякі пептидази	Co	Холінестераза	»

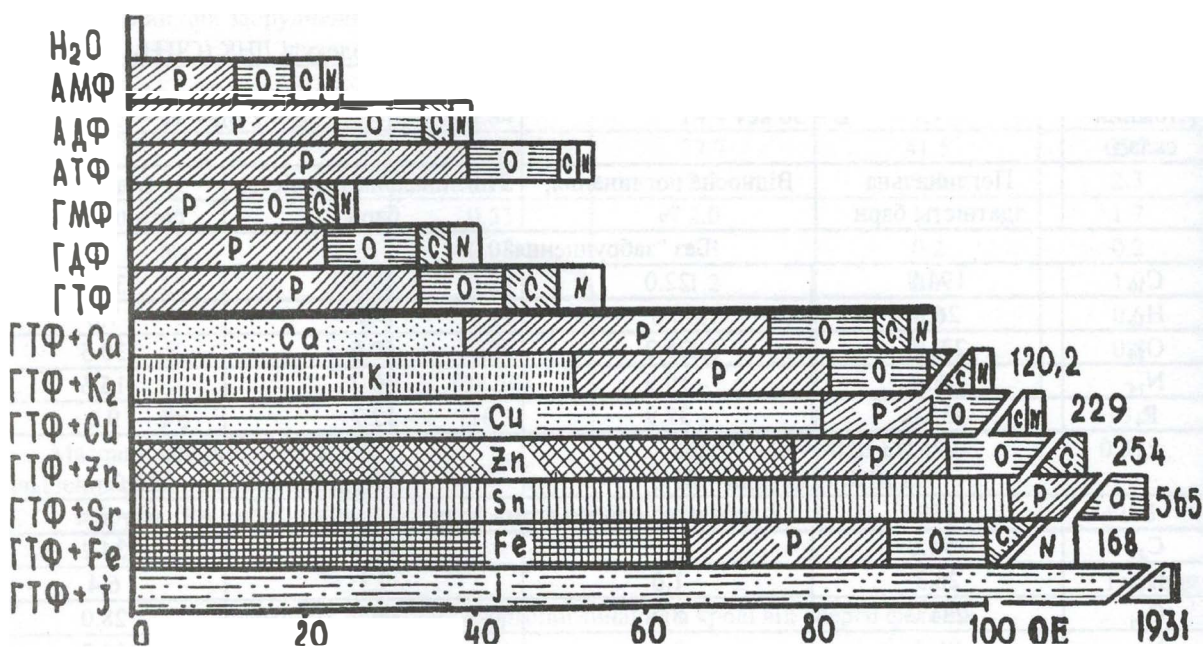
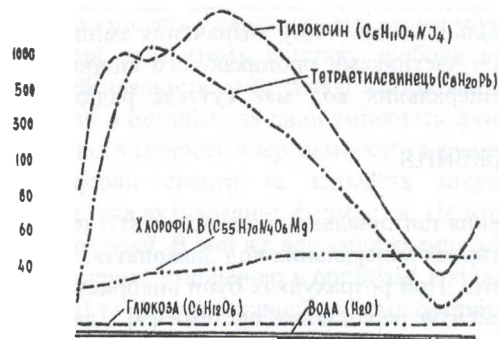


Рис.1 Моделювання поглинаючої здатності та енергоємності мікроструктур ДНК



від енергії виромінювання.

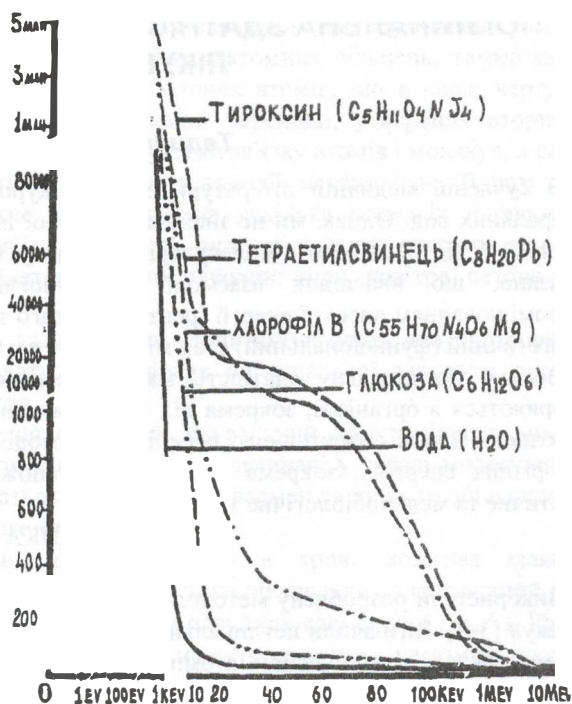


Рис. 3 Величина ефективної площі взаємодії фотонів з молекулами (в барнах, 1 барн = 10^{-24} см²)

ЛІТЕРАТУРА

1. Теличко Ф.Ф. Результаты исследований тканевой плотности в радиологии (свойство ткани изменяет свою поглощающую способность).- Ужгород, 1992.- 32 с.
2. Теличко Ф.Ф., Бизила М.М. Зависимость поглощенной энергии в микрообъемах мягкой ткани от парциального атомного состава. Тезисы докладов научной конференции "Медицинская физика - 93".- Москва, 1993.- С. 121-122.
3. Теличко Ф.Ф. Значення результатів дослідження варіабельності густини та поглинальної здатності мікроструктур тканини в радіології. //Український радіологічний журнал.- 1993.- № 4.- С. 293-297.
4. Теличко Ф.Ф. Взаємодія енергії випромінювання з мікроструктурами біологічної тканини.- Ужгород, 1995.- 23 с.
5. Теличко Ф.Ф. Променева діагностика густини крові. Тези доповідей на українському конгресі радіологів (УКР-95).- Київ, 1995.- С.150.
6. Теличко Ф.Ф. Варіабельність поглинальної здатності мікроструктур біосистеми. //Наукові праці ІЕФ'96.- Ужгород, 1996.- С. 167-172.
7. Теличко Ф.Ф. Концепція хіміко-енергетичної сутності екопатологічних процесів. Тези зб. "Екологічна освіта". Друга міжнародна науково-практична конференція.- Черкаси, 1996.- С.44-47.
8. Теличко Ф.Ф. Поглинальна здатність мікроструктур біосистеми (майбутнє медичної науки).- Ужгород, 1996.- 40 с.
9. Теличко Ф.Ф. Хіміко-енергетичні основи мікрорадіології та екології.- Науковий вісник ужгородського університету.- серія "Медицина".- Ужгород, 1996, вип.3.- С. 3-42.

SUMMARY

SYNDROME OF OPTICAL BLOOD DENSITY VARIATION

Telychko F.F.

The determination of the optical blood density was carried out on computer tomograph according to Hounsfield scale in vitro under various pathological processes. Essential difference of the absorptivity of small blood volunus depending on their atomic-molecular composition was established. Clinical value, ways of diagnostics auf correction of critical violation of optical blood density is shown.