

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра біохімії та гігієни

Борецький Ю.Р.

Мінеральне харчування людини.

Макро- і мікроелементи.

Лекція навчальної дисципліни «Харчова хімія»

Для студентів I курсу спеціальності 241 “Готельно-ресторанна справа”

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри біохімії та гігієни

Протокол № від 2018 року

Завідувач кафедри _____
д.б.н. Борецький Ю.Р.

МІНЕРАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДИНИ. МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТИ.

Довгий час фізіологи і хіміки, аналізуючи продукти, не звертали увагу мінеральні речовини, що містяться в їжі. Вони відносили їх до зольних елементів.

Можливо, першою людиною, яка звернула увагу на мінеральні речовини в їжі, був німецький лікар Г. Ламан, а пізніше – шведський біохімік Р. Берг. Це сталося на початку ХХ століття. Дослідження показали, що тварини, які отримують їжу, з якої були вилучені всі солі, незабаром гинули.

Periodic table highlighting dietary elements

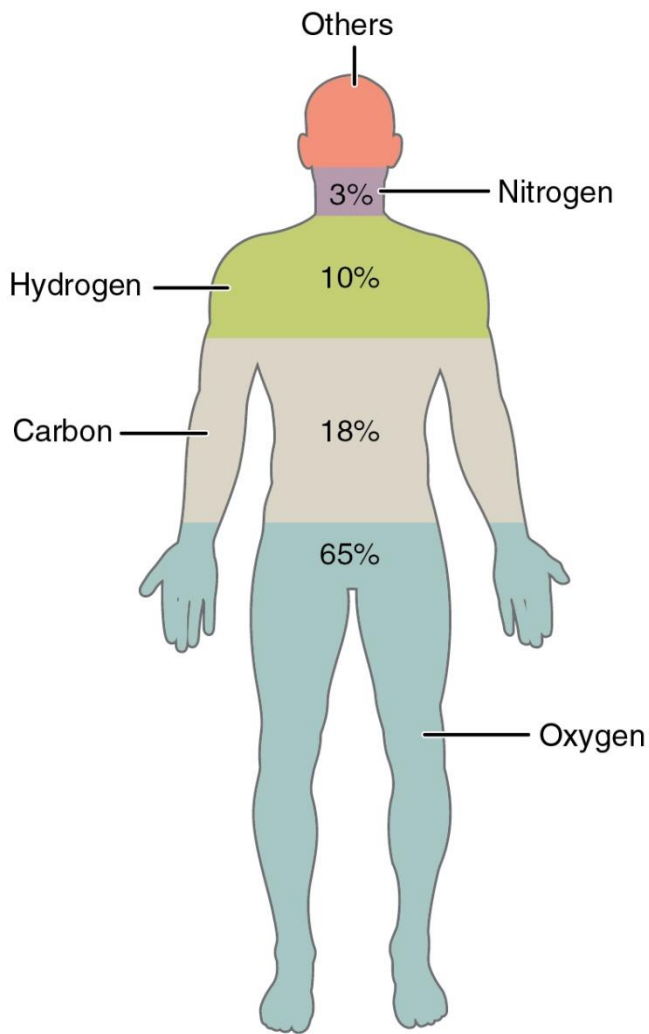
<u>H</u>																	<u>He</u>	
<u>Li</u>	<u>Be</u>											<u>B</u>	<u>C</u>	<u>N</u>	<u>O</u>	<u>F</u>	<u>Ne</u>	
<u>Na</u>	<u>Mg</u>											<u>Al</u>	<u>Si</u>	<u>P</u>	<u>S</u>	<u>Cl</u>	<u>Ar</u>	
<u>K</u>	<u>Ca</u>	<u>Sc</u>	<u>Ti</u>	<u>V</u>	<u>Cr</u>	<u>Mn</u>	<u>Fe</u>	<u>Co</u>	<u>Ni</u>	<u>Cu</u>	<u>Zn</u>	<u>Ga</u>	<u>Ge</u>	<u>As</u>	<u>Se</u>	<u>Br</u>	<u>Kr</u>	
<u>Rb</u>	<u>Sr</u>	<u>Y</u>	<u>Zr</u>	<u>Nb</u>	<u>Mo</u>	<u>Tc</u>	<u>Ru</u>	<u>Rh</u>	<u>Pd</u>	<u>Ag</u>	<u>Cd</u>	<u>In</u>	<u>Sn</u>	<u>Sb</u>	<u>Te</u>	<u>I</u>	<u>Xe</u>	
<u>Cs</u>	<u>Ba</u>	*	<u>Lu</u>	<u>Hf</u>	<u>Ta</u>	<u>W</u>	<u>Re</u>	<u>Os</u>	<u>Ir</u>	<u>Pt</u>	<u>Au</u>	<u>Hg</u>	<u>Tl</u>	<u>Pb</u>	<u>Bi</u>	<u>Po</u>	<u>At</u>	<u>Rn</u>
<u>Fr</u>	<u>Ra</u>	**	<u>Lr</u>	<u>Rf</u>	<u>Db</u>	<u>Sg</u>	<u>Bh</u>	<u>Hs</u>	<u>Mt</u>	<u>Ds</u>	<u>Rg</u>	<u>Cn</u>	<u>Uut</u>	<u>Fl</u>	<u>Uup</u>	<u>Lv</u>	<u>Uus</u>	<u>Uuo</u>
		*	<u>La</u>	<u>Ce</u>	<u>Pr</u>	<u>Nd</u>	<u>Pm</u>	<u>Sm</u>	<u>Eu</u>	<u>Gd</u>	<u>Tb</u>	<u>Dy</u>	<u>Ho</u>	<u>Er</u>	<u>Tm</u>	<u>Yb</u>		
		**	<u>Ac</u>	<u>Th</u>	<u>Pa</u>	<u>U</u>	<u>Np</u>	<u>Pu</u>	<u>Am</u>	<u>Cm</u>	<u>Bk</u>	<u>Cf</u>	<u>Es</u>	<u>Fm</u>	<u>Md</u>	<u>No</u>		

The four organic basic elements

Quantity elements

Essential trace elements

Possible structural or functional role in mammals



Element	Symbol	Percentage in Body
Oxygen	O	65.0
Carbon	C	18.5
Hydrogen	H	9.5
Nitrogen	N	3.2
Calcium	Ca	1.5
Phosphorus	P	1.0
Potassium	K	0.4
Sulfur	S	0.3
Sodium	Na	0.2
Chlorine	Cl	0.2
Magnesium	Mg	0.1
Trace elements include boron (B), chromium (Cr), cobalt (Co), copper (Cu), fluorine (F), iodine (I), iron (Fe), manganese (Mn), molybdenum (Mo), selenium (Se), silicon (Si), tin (Sn), vanadium (V), and zinc (Zn).		less than 1.0

M=70кг

№	Елемент	Частка маси	Маса кг	Важливість
1	Водень	0.10	7	ТАК
5	Бор	690×10^{-9}	0.000018	МОЖЛИВО
6	Карбон	0.18	16	ТАК
7	Азот	0.03	1.8	ТАК
8	Оксиген	0.65	43	ТАК
11	Нагрій	1.5×10^{-3}	0.10	ТАК
12	Магній	500×10^{-6}	0.019	ТАК
15	Фосфор	0.011	0.78	ТАК
16	Сірка	2.5×10^{-3}	0.14	ТАК
17	Хлор	1.5×10^{-3}	0.095	ТАК
19	Калій	2.5×10^{-3}	0.14	ТАК
20	Кальцій	0.014	1.0	ТАК
25	Марганець	170×10^{-9}	0.000012	ТАК
26	Залізо	60×10^{-6}	0.0042	ТАК
27	Кобальт	21×10^{-9}	0.000003	ТАК
28	Нікель	140×10^{-9}	0.000015	МОЖЛИВО
29	Мідь	1×10^{-6}	0.000072	ТАК
30	Цинк	32×10^{-6}	0.0023	ТАК
33	Арсен	260×10^{-9}	0.000007	
34	Селен	190×10^{-9}	0.000015	ТАК
42	Молибден	130×10^{-9}	0.000005	ТАК
53	Йод	160×10^{-9}	0.000020	ТАК

https://en.wikipedia.org/wiki/Composition_of_the_human_body

Добова потреба населення України у мінералах*

Вікова група	Ca, мг	P, мг	Mg, мг	Fe, мг	Se, мг	Cu, мг	Zn, мг	I, мкг	F, мг
0-3 місяці	400	300	50	4	10-15	0,3-0,5	3	40	
4-6 місяців	500	400	60	7	10-15	0,3-0,5	4	50	
7-12 місяців	600	500	70	10	10-15	0,3-0,5	7	60	
1-3 роки	800	800	100	10	10-15	0,3-0,5	10	70	
4-6 років	800	800	120	10	20	1,2	10	90	
6 років (учні)	800	800	150	12	30	1,5	10	100	
7-10 років	1000	1000	170	12	30	1,5	10	120	
11-13 років (хлопчики)	1200	1200	280	12	40	2	15	150	
11-13 років (дівчатка)	1200	1200	270	15	45	1,5	12	150	
14-17 років (хлопці)	1200	1200	400	12	50	2,5	15	200	
14-17 років (дівчата)	1200	1200	300	15	50	2	13	200	
Чоловіки 18-60 років	1200	1200	400	15	70		15	0,15	0,75
Жінки 18-60 років	1100	1200	350	17	50		12	0,15	0,75
Чоловіки 60-74 роки	800	1200	400	15			15	0,15	
Чоловіки ≥ 75 років	800	1200	400	15			15	0,15	
жінки 60-74 роки	1000	1200	400	15			15	0,15	
жінки ≥ 75 років	1000	1200	400	15			15	0,15	

* Наказ Міністерства Охорони Здоров'я України № 272 від 18.11.99

«Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії».

Біологічне значення “мінеральних” елементів:

- Необхідний структурний компонент всіх систем організму**
- Підтримка кислотно-основного балансу організму та осмотичного тиску**
- Необхідний компонент ряду ферментів та білків регуляторів.**

Натрій є одним з основних учасників водно-сольового обміну.

Бере участь у виникненні і підтримці електрохімічного потенціалу на плазматичних мембранах клітин.

Норми споживання не існує, проте вважається, що потреба дорослої людини складає близько 9-16 грам хлориду натрію на добу. При значних фізичних навантаженнях, добова потреба зростає до 20 грам на добу.

При дефіциті натрію відбувається зменшення всмоктування вуглеводів і кальцію, можливі невралгії, почасти пониження тиску.

Надлишок натрію - порушення діяльності серця, нирок, надмірна збудливість нервової системи

Калій є одним з основних учасників водно-сольового обміну.

Велика частина калію (близько 98%) міститься всередині клітин, завдяки чому в організмі підтримується необхідний рівень осмотичного тиску і баланс рідини всередині і зовні клітини.

В організмі людини калій виступає як антагоніст натрію, і збільшення вмісту калію призводить до виведення натрію.

добова норма споживання становить 2-5 грамів.

Нестача калію –слабкість, сонливість, судоми, порушення серцевого ритму, набряки;

Надлишок калію - порушення діяльності серця, збудження, порушення чутливості кінцівок

Роль **кальцію** в організмі людини не можна недооцінювати. Приблизно 99 % що міститься в організмі кальцію у вигляді апатитів і карбонатів утворює основу людського скелета, в той час як 1 % цього мінералу циркулює в крові та інших рідинах організму.

Кальцій, впливає на процеси згортання крові, обмін води, нормалізує обмін вуглеводів і хлориду натрію. Цей мінерал також регулює м'язове скорочення і секрецію гормонів, знижує рівень проникності стінок судин, має протизапальну дію.

Недолік або надлишок кальцію порушує кислотно-лужний баланс в організмі.

Дорослій людині необхідно на добу 0,8 г кальцію;



Гемохроматоз




анемія

Потреба людини у **залізі** становить 15-20мг/добу. Проте ця величина повинна бути чітко регульована відповідно до потреб організму.

Магній

- У організмі людини знаходиться у вигляді фосфорно-окислих, вуглекислих, фтористих солей разом з кальцієм.
- В кістках міститься 1,5% фосфорнокислого магнію.
- Розвиток рахіту супроводжується зменшенням концентрації іонів магнію.
- Вагітність проходить при підвищеному вмісті магнію.
- Препарати вітаміну Д підвищують вміст магнію в крові, високий рівень спостерігається при м'язовій роботі.
- В тілі – 36 мг, кістки 105 мг, нирки – 21 мг, еритроцити – 5 мг.
- Особливе значення має для серцево-судинної системи, недостатність викликає інфаркт міокарду.

 MyShared

Магній є компонентом зубної емалі і поряд з кальцієм і фосфором, бере участь у формуванні кісток.

Кофактор багатьох ферментів.

Для нормального функціонування нашого організму потрібно 0,4-0,5 грама цього мінералу в день.

ПРОДУКТИ З ВИСОКИМ ВМІСТОМ МАГНІЮ

СЕЗАМ			НАСІННЯ СОНЯШНИКА
М'ЯТА			КРІП
КАВУН			БАЗИЛІК
КЕДРОВІ ГОРІШКИ			БРОКОЛІ
МИГДАЛЬ			БАМІЯ (ОКРА)
НАСІННЯ ГАРБУЗА			НАСІННЯ ЛЬОНУ
БРАЗИЛЬСЬКИЙ ГОРІХ			ШПИНАТ
КАКАО			ЗЕЛЕНА ЦИБУЛЯ






<http://mirvitaminov.com/>

Марганець

- Добова потреба дорослої людини в марганці 2—3 міліграма. З їжею ж (враховуючи усвоюваність) його повинно поступати 5—10 міліграм.
- Марганець бере участь у всіх видах обміну речовин, активізуючи функцію багатьох ферментів.
- Особливе значення марганець має в реалізації функції статевих залоз, опорно-рухового апарату, нервової системи.
- Вважається, що він може надавати профілактичну дію відносно розвитку недостатності вінцевих артерій серця, діабету, патології щитовидної залози, порушень вуглеводного і ліпідного обміну.
- З віком усвоюваність марганцю знижується, тому після 50 років можливе виникнення дефіциту цього мікроелемента.

 MyShared

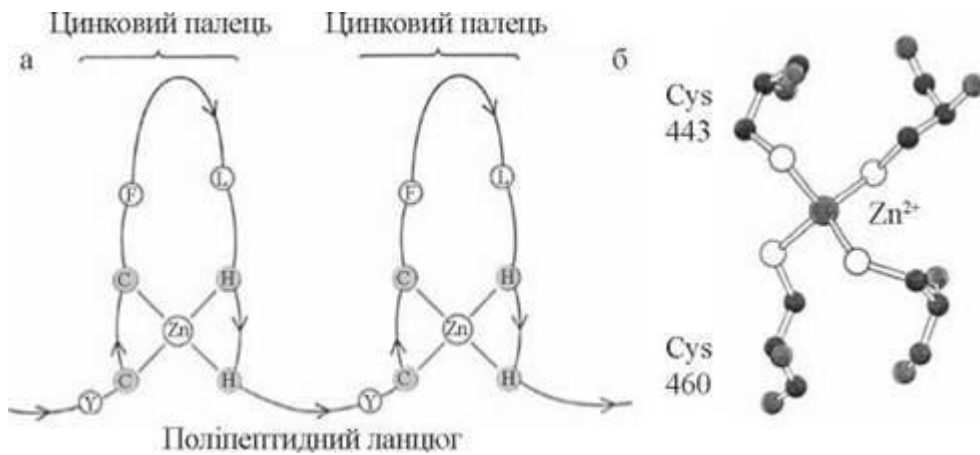
http://images.myshared.ru/1153604/slide_9.jpg

Цинк : Zn

Регулює швидкість обміну речовин;
сприяє швидкій регенерації шкіри;
підтримує прозорість кришталика очей і здоров'я сітківки;
зміцнює пам'ять;
відновлює нюх і смакову чутливість;
необхідний для нормального розвитку статевих органів у дітей і їх правильного функціонування у дорослих.
Щоб підтримувати функції в нормі, організм повинен щодня отримувати 15-20 мг цинку.

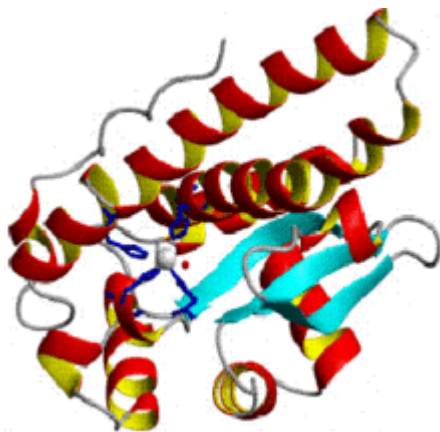


Список продуктів, здатних стати джерелом цинку, досить широкий:
курячі яйця;
молоко;
яловичина і яловича печінка;
птиця;
Часник і зелені овочі;
устриці;



<https://lifelib.info/biochemistry/biological/biological.files/image625.jpg>

“цинкові пальці”



супероксиддисмутаза

доросла людина повинна споживати 1200-1600 мг **фосфору** на добу, дитина до першого року життя - 300-500 мг за той же період, дитина з 1 і до 3 року - близько 800 мг, потім, вже до 7 років, дана норма зростає до 1350 мг, до 10 років - 1600 мг. Гостро необхідний фосфор і підліткам 11-18 років - близько 1800 мг на добу, а також вагітним жінкам і годуючим матерям - порядку 1800-2000 мг за один день.

При цьому лікарі зазначають факт того, що при підвищених розумових або фізичних навантаженнях, дані рекомендовані показники можуть змінюватися.

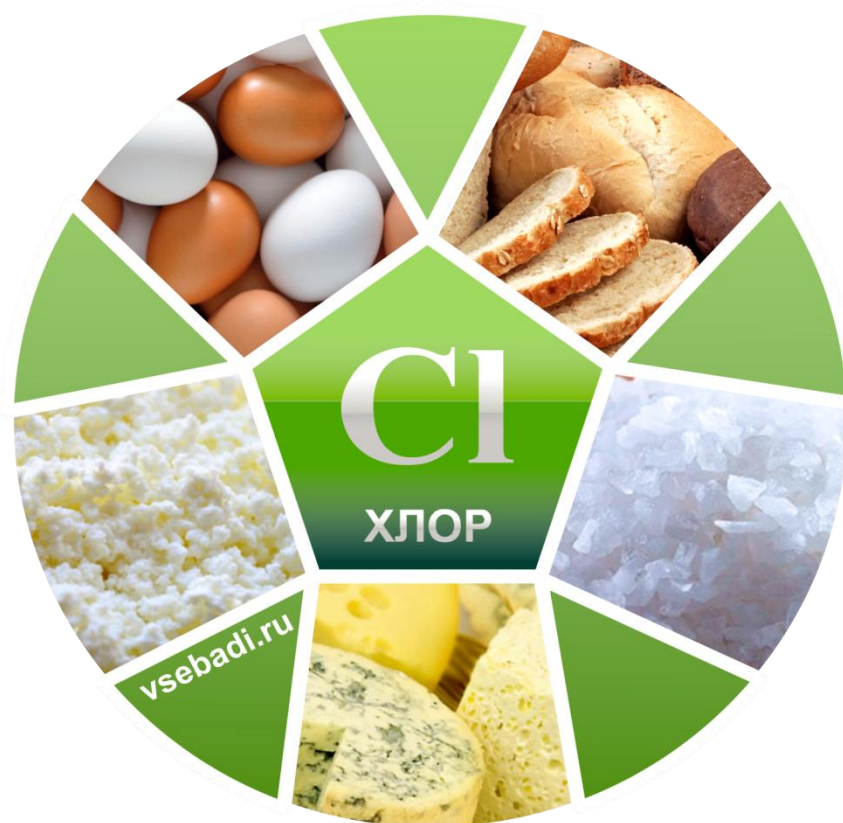
Важливо і співвідношення кальцію і фосфору, яке в ідеалі має бути 2 до 1.



Кобальт : Со

Мідь : Cu

Церулоплазмін
Засвоєння заліза
супероксиддисмутаза



<http://vsebadi.ru/wp-content/uploads/2016/03/Hlor.png>

Йод

- В організмі людини міститься близько 25 мг йоду, з яких 15 — у щитовидній залозі. Йод входить до складу гормону щитовидної залози — тироксину. Крім того, в невеликій кількості він завжди є в крові, що необхідно для нормальної функції щитовидної залози. Добова потреба в йоді дорівнює приблизно 100 мікрограмам, або найменше 1 мікрограму на 1 кг ваги тіла.
- При недостатності йоду у воді і їжі послаблюється функція щитовидної залози і замість залозистої тканини розростається сполучна тканина, утворюючи досить значні нарости на передній поверхні шиї. В зв'язку з цим і захворювання має назву зобної хвороби.