**Практичне заняття 5. Роль вітамінів та мінеральних речовин у харчуванні.**

Мета заняття: закріплення і поглиблення теоретичних знань про роль вітамінів і мінеральних речовин у харчуванні.

*Питання для самопідготовки*:

1. Яка біологічна роль вітамінів?
2. Характеристика вітамінів (конкретно з приводу кожного з них).
3. Норми споживання вітамінів у залежності від різних факторів і умов.
4. Втрати вітамінів у залежності від умов збереження і кулінарної обробки продуктів харчування.
5. Які функції мінеральних речовин в організмі людини?
6. Характеристика біомакроелементів (конкретно з приводу кожного з них).
7. Характеристика біомікроелементів (аналогічно).
8. Макроелементи лужного і кислотного характеру.
9. Норми споживання мінеральних речовин у залежності від різних факторів і умов.
10. Втрати мінеральних речовин в залежності від умов зберігання і кулінарної обробки продуктів харчування.

*Завдання:*

1. Розглянути таблицю 1. Вивчити фізіологічні властивості та норми споживання вітамінів.

Таблиця 1. Метаболічні характеристики вітамінів і потреба в них дорослої людини

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва вітаміну | Метаболічні характеристики | Джерела | Добова потреба | Симптоми недостатності |
| **Водорозчинні вітаміни** | | | | |
| **Вітамін B1**  (тіамін) | Кофермент ряду реакцій вуглеводного обміну | Печінка, нирки, яйця, дріжджі, житні і пшеничні продукти | 1, 3-2.6 мг | Поліневрити, паралічі, бері-бері |
| **Вітамін В2**  (рибофлавін) | Кофермент ряду окислювально-відновних ферментів-оксидоредуктаз | Печінка, нирки, яйця, молоко, дріжджі, пшеничні і житні продукти | 1,5-3,0 мг | Специфічний дерматит, васкуляризація роговиці, затримка росту, паралічі |
| **Вітамін Вз** (пантотенова кислота) | Складова частина коензима А | Печінка, м'ясо, риба, яйця, молоко, дріжджі, картопля, морква | 5 -10 мг | Порушення діяльності серця, нирок, нервової системи, дерматити |
| **Вітамін B6**  (піридоксин) | Кофермент ряду реакцій метаболізму амінокислот | Печінка, яйця, дріжджі, перець зелений, морква, пшеничні продукти | 1.5-3,0 мг | Дерматити, гіпохромна анемія, ураження селезінки, судороги |
| **Вітамін В9**  (фолацин) | Кофермент реакцій синтезу пуринових нуклеотидів | Кольорова і білокачанна капуста, цибуля зелена, салат, петрушка, дріжджі, печінка | 0,4-0,5 мг | Гіпохромна анемія, дерматити, гастрити |
| **Вітамін В12** (цианкобаламін) | Кофермент ряду реакцій азотистого, вуглеводного, нуклеотидного і жирового обмінів | Печінка, нирки, серце, оселедець, м'ясо | 1-3 мкг | Злоякісна (перниціозна) анемія |
| **Вітамін С** (аскорбінова кислота) | Кофермент ряду окислювально-відновних ферментів-оксидаз, бере участь в утворенні фібрилярного колагену сполучної тканини | Плоди шипшини, чорна смородина, горобина, журавлина, обліпиха, лимони, хвоя, капуста, томати | 75-100 мг | Зниження опірності до інфекції, збільшення проникності судин (цинга) |
| **Вітамін** Р (біофлавоноїди) | Бере участь в окислювально-відновних реакціях | Лимон, перець, гречка | 35-50 мг | Зустрічається тільки в експерименті |
| Вітамін РР  (нікотинова кислота) | Входить до складу НАД і НАДФ, бере участь у реакціях обміну амінокислот, вуглеводів, пуринів, піримідинів | Печінка, м'ясо, риба, дріжджі, пшеничні і рисові висівки | 15-25мг | Дерматити, діарея, деменеція (пелагра) |
| **Вітамін Н**  (біотин) | Кофермент ряду реакцій фіксації СО2 | Печінка, нирки, яйця, дріжджі, томати, соя, морква | 0,1 -0,3мг | Затримка росту, дерматити, порушення психіки |
| ***Жиророзчинні вітаміни*** | | | | |
| **Вітамін А**  (ретинол) | Бере участь у фотохімічних реакціях сприйняття світла, біосинтезі компонентів клітинних мембран | Печінка, яйця, олія, морква, гарбуз, цибуля зелена, петрушка, кукурудза | 1,0 мг | Зроговіння епітеліальної тканини, порушення сутінкового бачення |
| **Вітамін Е**  (токоферол) | Бере участь в окислювально-відновних реакціях, необхідний для підтримання цілісності мембран, структур кліток | Рослинні олії, вершкове масло | 12-1 5мг | Порушення діяльності статевих залоз, м'язова слабість, паралічі |
| **Вітамін К**  (філохінон) | Бере участь у синтезі факторів згортання крові і окислювально-відновних реакціях | Капуста, кропива, шпинат, томати, морква, печінка | 0,2-0,3, мг | Зниження згортаємості крові, кровотечі |
| **Вітамін Д**  (кальциферол) | Регулює кальцієво-фосфорний обмін | Риб'ячий жир, риба, яйця, вершкове масло, молоко | До 0,01 мг | Рахіт |

1. За допомогою таблиці 2 оцінити вітамінну забезпеченість свого організму орієнтуючись на власний раціон. Провести само діагностику. Зробити обґрунтовані висновки про відповідну корекцію харчування.

Таблиця 2. **Вміст вітамінів в харчових продуктах ( мг/ 100 г)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукти | Ретинол | Каротин | Кальциферол | Токофе рол | Аскорбінова кислота | Піридоксин | Цианко баламін | Ніацин | Пантотено ва кислота | Рибо- флавін | Тіамін | Фолацин | Холін | Біотин (мкг) |
| Хліб  Житній  Пшеничний з муки 2 гатунку  Крупа  Гречана  Вівсяна  Перлова  Рис  Пшоно  Молоко  Сир жирний  Вершки 20 %  Сметана 30 %  Кефір жирний  Сир  Голандський  Плавлений  Олія рослинна  Маргарин вершковий  Майонез  Масло вершкове  Капуста білокачанна  Картопля  Баклажани  Кабачки  Цибуля ріпчаста  Морква  Огірки  Перець  Редиска  Буряк  Томати  Хрін  Часник  Шпинат  Кавун  Диня | 0  0  0  0  0  0  0  0,02  0,10  0,15  0,23  0,02  0,21  0,15  ---  0,02  0,02  0,59  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 0,006  0,004  0,006  сліди  0  0  0,015  0,01  0,06  0,06  0,15  0,01  0,17  0,08  ---  сліди  сліди  0,38  сліди  0,02  0,02  0,05  сліди  9,0  0,06  1,0  сліди  0,01  0,12  сліди  сліди  4,50  0,10  0,40 | 0  0  0  0  0  0  0  ---  ---  0,12  0,15  ---  ---  42,0  20,0  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  --- | 2.20  3,20  6,65  3,40  3,70  0,45  2,60  ---  0,38  0,52  0,55  0,07  0,31  0,35  ---  сліди  32,0  ---  0,06  0,10  ---  ---  0,20  0,63  0,10  0,67  ---  0,14  0,39  ---  ---  2,50  ---  0,10 | 0  0  0  0  0  0  0  0,6  0,5  0,3  0,8  0,7  2,8  1,2  ---  ---  сліди  сліди  45,0  20,0  5,0  30,0  10,0  5,0  10,0  15,0  25,0  10,0  25,0  55,0  10,0  55,0  7,0  0,0 | 0,17  0,29  0,40  0,27  0,36  0,18  0,52  ---  0,11  0,06  0,07  0,06  0,11  0,10  ---  0,03  0,01  ---  0,14  0,30  0,15  0,20  0,12  0,13  0,04  0,35  0,10  0,07  0,10  0,70  0,60  0,10  0,09  0,06 | 0  0  0  0  0  0  0  ---  1,0  0,5  0,36  0,4  1,1  0,3  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  --- | 0,67  3,10  4,19  1,10  2,00  1,60  1,55  0,10  0,30  0,10  0,07  0,14  0,20  0,15  ---  0,02  0,05  0,05  0,74  1,30  0,60  1,05  0,20  1,00  0,20  0,60  0,10  0,20  0,53  0,40  1,20  0,60  0,24  0,40 | 0,60  0,46  ---  0,90  0,50  0,40  ---  ---  0,28  0,30  ---  0,32  0,30  0,60  ---  ---  ---  ---  0,18  0,30  ---  0,11  0,10  0,26  0,27  ---  0,18  0,12  0,25  ---  ---  0,30  ---  0,23 | 0,08  0,08  0,20  0,11  0,06  0,04  0,04  0,13  0,30  0,11  0,10  0,17  0,38  0,39  ---  0,01  0,01  0,10  0,04  0,07  0,05  0,05  0,02  0,07  0,04  0,10  0,04  0,04  0,04 0,10  0,08  0,25  0,03  0,04 | 0,18  0,23  0.43  0,49  0,12  0,08  0,42  0,02  0,05  0,03  0,02  0,03  0,03  0,02  ---  сліди  ---  сліди  0,03  0,12  0,04  0,05  0,05  0,06  0,03  0,06  0,01  0,02  0,06  0,08  0,08  0,10  0,04  0,04 | 30,0  29,0  32,0  29,0  24,0  19,0  40,0  4,5  35,0  7,50  8,50  7,80  11,0  14,0  ---  ---  ---  ---  10,0  8,00  18,5  5,0  9,0  9,0  4,0  10,0  6,0  13,0  11,0  37,0  ---  80,0  8,0  6,0 | ---  61,0  ---  94,0  ---  78,0  ---  ---  46,7  47,6  124,0  43,0  ---  ---  ---  2,8  14,3  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  --- | ---  2,15  ---  20,0  ---  3,50  ---  ---  5,10  4,00  3,6  3,50  2,30  3,60  ---  ---  ---  ---  0,10  0,10  ---  0,10  0.90  0,60  0,90  ---  ---  сліди  1,20  ---  ---  0,10  ---  --- |

Продовження таблиці 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукти | Ретинол | Каротин | Кальциферол | Токофе рол | Аскорбінова кислота | Піридоксин | Цианко баламін | Ніацин | Пантотено ва кислота | Рибофлавін | Тіамін | Фолацин | Холін | Біотин (мкг) |
| арбуз  Абрикос  Вишня  Груша  Гранат  Персик  Слива  Черешня  Яблука  Апельсин  Грейпфрут  Лимон  Мандарин  Виноград  Полуниця  Журавлина  Агрус  Малина  Обліпиха  Смородина чорна  Шипшина  Гриби сухі  Горіхи волоські  Яловичина 1 категорії  Свинина м‘ясна  Печінка яловича  Серце яловиче  Ковбаса  Докторська  Любительська  Сосиски  Сардельки  Кури 1 категорії  Качки 1 категорії  Яйце куряче | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  ---  сліди  сліди  8,2  0,02  0,01  ---  ---  ---  0,07  0,05  0,25 | 1,50  1,60  0,10  0,01  сліди  0,50  0,10  0,15  0,03  0,05  0,05  0,01  0,06  сліди  0,03  сліди  0,20  0,20  1,50  0,10  2,60  ---  0,05  ---  ---  1,0  ---  ---  ---  ---  ---  0,01  сліди  0,06 | ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  2,20 | ---  0,95  0,32  0,36  ---  1.50  0,63  0,30  0,63  0,22  ---  ---  0,20  ---  0,54  ---  0,56  0,58  10,30  0,72  1,71  ---  23,0  0,57  ---  1,38  0,75  0,30  ---  ---  ---  0,20  ---  2,00 | 8,0  10,0  15,0  5,0  4,0  10,0  10,0  15,0  16,0  60,0  45,0  40,0  38,0  6,0  60,0  15,0  30,0  25,0  200,0  200,0  650,0  150,0  2,8  сліди  ---  39,0  4,0  ---  ---  ---  ---  1,80  ---  --- | 0,13  0,05  0,05  0,03  0,50  0,06  0,08  ---  0,08  0,06  0,04  0,06  0,07  0,09  0,06  0,08  0,03  0,07  0,11  0,13  ---  0,41  0,80  0,37  033  0,70  030  0,22  0,12  0,13  0,09  0,52  0,23  0,14 | ---  ---  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  0  2,60  ---  60,0  10,0  ---  ---  ---  ---  0,55  ---  0,52 | 0,50  0,70  0,40  010  0,40  0,70  0,60  0,40  0,30  0,20  0,23  0,10  0,20  0,30  0,30  0,15  0,25  0,60  0,36  0,30  0,60  40,40  1,00  4,70  2,60  9,00  5,0  2,45  2,47  2,30  2,0  7,7  5,8  0,19 | 0,40  0,30  0,08  0,05  0,54  0,15  0,15  ---  0,07  025  0,21  0,20  ---  0,06  0,18  ---  ---  0,20  0,15  0,40  ---  ---  0,82  0,50  0,47  6,80  2,50  ---  ---  ---  ---  0,76  0,60  1,30 | 0,06  0,06  0,03  0,03  0,04  0,08  0,04  0,01  0,02  0,03 0,03  0,02  0,03  0,02  0,05  0,02  0,02  0,05  0,05  0,04  0,33  2,45  0,13  0,15  0,14  2,19  0,75  0,15  0,18  0,15  0,12  0,15  0,127  0,44 | 0,05  0,03  0,03  0,02  0,04  0,04  0,06  0,01  0,03  0,04  0,05  0,04  0,06  0,05  0,03  0,02  0,01  0,02  0,03  0,03  0,05  0,24  0,38  0,06  0,52  0,30  0,36  0,22  0,25  0,18  0,25  0,07  0,12  0,07 | 14,0  3,0  6,0  2,0  18,0  8,0  1,5  ---  2,0  5,0  3,0  9,0  ---  4,0  10,0  1,0  5,0  6,0  9,0  5,0  ---  140,0  77,0  8,40  4,10  240,0  2,50  3,20  3,50  3,90  4,20  4,30  3,50  7,00 | ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  70,0  75,0  635,0  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  251,0 | ---  0,27  0,40  0,10  ---  0,40  сліди  сліди  0,30  1,0  ---  ---  ---  1,50  4,0  ---  ---  1,9  3,3  2.4  ---  ---  ---  3,0  ---  98,0  8,0  ---  ---  ---  ---  10,0  ---  20,2 |

1. Враховуючи властивості продуктів, названих в табл. 3, вказати, які з них доцільно рекомендувати:

а) спортсменам після фізичних навантажень;

б) особам похилого віку.

Таблиця 3. Кислотність і лужність харчових продуктів1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Продукти | Сума лужних еквівалентів | Сума кислотних еквівалентів | Надлишок лужних (+) або кислотних (-) еквівалентів |
| Яловичина  Телятина  Свинина  Щука  Оселедець  Ікра  Курячий білок  Молоко коров‘яче  Масло вершкове  Хліб  Картопля  Салат  Томати  Огірки  Яблука  Апельсин | 26,40  13,14  15,35  19,85  534,43  57,71  14,20  13,08  15,64  15,79  13,85  21,30  20,72  70,08  2,21  12,61 | 33,66  36,10  27,82  22,60  551,78  69,32  22,47  11,39  19,97  26,78  7,95  7,18  1,05  38,58  1,37  2,85 | - 7,26  - 22,96  - 12,47  - 2,75  - 17,35  - 11,61  - 8,27  +1,69  - 4,33  - 10,99  +5,90  +14,12  +13,67  +31,50  +0,84  +9,61 |

**1** У кубічних сантиметрах нормальної кислоти або лугу, необхідної для нейтралізації надлишку неорганічних основ або кислот, 100 г їжі.

1. Визначити, які з елементів, що наведені в табл. 4, відносяться до макро-, мікро- та ультрамікробіоелементів.

Таблиця 4. Елементний склад тіла людини

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елемент | Н | В | С | N | O | F | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | K | Ca | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | As | Se | Rb | Sr | Zr |
| Відносна атомна маса | 1 | 10,8 | 12 | 14 | 16 | 19 | 23 | 24,3 | 27 | 28 | 31 | 32 | 35,5 | 39,1 | 40,1 | 47,9 | 50,9 | 52 | 55 | 56 | 59 | 58,7 | 63,5 | 65,4 | 74,9 | 78,9 | 85,5 | 87,6 | 91,2 |
| Грами на 70 кг | 7000 | 0,08 | 12600 | 2100 | 45500 | 0,8 | 105 | 35 | 0,1 | 1,4 | 700 | 175 | 105 | 140 | 1050 | 0,01 | 0,02 | 0,005 | 0,02 | 4,2 | 0,003 | 0,01 | 0,11 | 2,33 | 0,014 | 0,02 | 1,1 | 0,14 | 0,3 |
| Число атомів у тілі | 4,2×  1027 | 5,5×  1016 | 6,4×  1026 | 9,1×  1025 | 1,7×  1027 | 2,6×  1022 | 2,8×  1024 | 8,7×  1023 | 2,2×  1021 | 3,0×  1022 | 1,4×  1025 | 3,3×  1024 | 1,8×  1024 | 2,2×  1024 | 1,6×  1025 | 1,3×  1020 | 2,4×  1020 | 0,6×  1020 | 2,2×  1020 | 4,5×  1022 | 0,3×  1020 | 1,0×  1020 | 1,0×  1021 | 2,2×  1021 | 1,1×  1020 | 1,5×  1020 | 7,9×  1021 | 1,0×  1021 | 2,0×  1021 |