



DOI: 10.33273/2663-9726-2022-56-1-35-49
УДК: 577.122:612.394:613.22:614.876

I. Т. Матасар

Державна установа "Національний науковий центр радіаційної медицини
Національної академії медичних наук України"

ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ БІЛКІВ, ЇХНЕ ФІЗІОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТА ФАКТИЧНИЙ ВМІСТ У РАЦІОНАХ ХАРЧУВАННЯ ДІТЕЙ, ЯКІ МЕШКАЮТЬ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧАЕС ТЕРИТОРІЯХ

Резюме. Мета. Білки так само як й інші інгредієнти їжі формують тканини, вони є складовою ензимів, гормонів, беруть участь у процесах росту, розвитку та відновлення органів і систем живого організму.

Матеріали та методи. У статті наведені основні джерела білків для організму людини та показано їх функціональне значення. Зосереджено увагу на фактичному споживанні протеїнів дітьми, які мешкають у населених пунктах, що зазнали впливу наслідків аварії на ЧАЕС. Показано, що в раціонах харчування дітей недостатньо містилося м'яса та м'ясопродуктів, риби та рибопродуктів, яєць, молока та молочних продуктів, вершкового масла, сметани та твердих сирів. Наведено визначення ідеального білка. Відображено, що якість білків окреслюється набором амінокислот, з яких вони складаються та їх загальним числом, а також послідовністю з'єднання останніх між собою.

Висновки. Проаналізовано вміст незамінних амінокислот згідно з раціонами харчування дітей та описано їхнє значення. Підкреслено необхідність проведення заходів, які гарантуватимуть споживання білка у межах фізіологічних потреб, що сприятиме профілактиці аліментарних та аліментарнозалежних захворювань.

Ключові слова: аварія на ЧАЕС, аліментарний маразм, гіпоталамус, джерела надходження, ідеальний білок, квашіоркор, населення, незамінні амінокислоти, олігопептиди, поживні речовини, рекомендоване добове споживання, поліпептиди, продукти харчування, рецепторний імпринтинг, споживання білків, фізіологічне значення, центр голоду.

I. Matasar

State Institution "National Research Center for Radiation Medicine
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine"

PECULIARITIES OF PROTEIN EXCHANGE, PROTEIN PHYSIOLOGICAL SIGNIFICANCE AND ITS ACTUAL CONTENT IN THE DIETS OF CHILDREN LIVING ON THE TERRITORIES RADIOACTIVELY CONTAMINATED AS A RESULT OF THE CHERNOBYL ACCIDENT

Abstract. Aim. Proteins as well as other food ingredients form tissues, they are involved in the growth, development and recovery of organs and systems of living organisms, are a component of enzymes and hormones.

Materials and Methods. The main sources of proteins for the human body and their functional significance are presented in the article. The focus is on the actual consumption of protein by children living in settlements affected by the Chernobyl accident. It is shown that children's diets did not contain enough meat and meat products, fish and fish products, eggs, milk and dairy products, butter, sour cream and hard cheeses. The definition of an ideal protein is given. It is shown that the quality of proteins is determined by the set of amino acids of which they consist and their total number, as well as the sequence of connection of the latter with each other.

Conclusions. The content of essential amino acids according to children's diets is analyzed and their significance is described. The need to take measures to ensure protein intake within physiological needs, which will contribute to the prevention of nutritional deficiency and nutritional deficiency related diseases, was emphasized.

Key Words: Chernobyl accident, infantile atrophy, hypothalamus, sources of receipt, ideal protein, kwashiorkor, population, indispensable amino acids, oligopeptides, nutrients, recommended daily intake, polypeptides, food, receptor imprinting, protein consumption, physiological significance, center of hunger.

Вступ. Гіпоталамус – найактивніший регулятор білкового, вуглеводного, мінерального та водного обміну для більшості органів і систем організму. Його латеральні ядра називаються центром голоду, або центром харчування, який представлений складним гіпоталамо-лімбіко-ретикулокортикальним комплексом. У цьому утворенні, окрім центру голоду, розташований також і центр насичення. Тут формуються негативні та позитивні емоції сприйняття реальності [1, 3]. Не менш важливими є центр самозбереження. У вентромедіальних ядрах гіпоталамуса локалізований центр насичення та формується мотивація продовження роду. Між зазначеними центрами встановлені реципрокні зв'язки. Однак, якщо центр голоду збуджений, то інші центри будуть загальмовані [8, 9]. Таким чином, з точки зору фізіології, центр голоду є домінуючим і може пригальмовувати відчуття страху та блокувати потяг до розмноження. Не лише з фізіологічної, але і з соціальної точки зору харчування є, було і залишається найбільш актуальним питанням для кожної людини незалежно від її віку та статі, соціального статусу, віросповідання, географічної широти проживання тощо.

Нині населення планети Земля перевищило 7,6 мільярда осіб. За визначенням експертів ФАО (Food and Agriculture Organization, FAO) /ВООЗ, нинішніх технологій виробництва, переробки та зберігання харчових продуктів і сировини, якісної та безпечної їжі вистачає лише на один, так званий, золотий мільярд. Тобто решта, 6,6 мільярда, приречена на голод від нестачі тих чи інших нутрієнтів у харчуванні [4, 7, 12].

Мета. Оцінити з гігієнічної точки зору рівні споживання білків дітьми середнього шкільного віку, які постійно проживають на радіаційно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях та с. П.Борщагівка Київської області, в м. Києві. У разі встановлення невідповідності фізіологічним потребам обговорити негативні наслідки і обґрунтувати шляхи профілактики можливих захворювань.

Матеріали та методи. У статті представлені дані аналізу стану фактичного споживання білків дітьми 10-13 років, які постійно проживають у селах Іванківського району та с. Петропавлівська Борщагівка Київської області, що постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС. При виконанні роботи застосовано бібліографічний метод (проведено теоретичний аналіз та здійснено узагальнення даних наукової літератури); використано анкетно-опитувальний, математичний, гігієнічний, аналітичний, математико-статистичний та програмно-технологічний методи досліджень.

Основними і найбільш важливими інгредієнтами їжі, які щоденно мають надходити до нашого організму, є білки, жири та вуглеводи. Решта нутрієнтів (мінеральні сполуки, вітаміни, органічні кислоти тощо) є теж необхідними, однак без перших трьох життя не можливе [2, 10, 12, 14].

Introduction. The hypothalamus is the most active regulator of protein, carbohydrate, mineral and water metabolism for most organs and systems of the body. Its lateral nuclei are called the center of hunger, or the center of nutrition, which is represented by a compound hypothalamic-limbic-reticulo cortical complex. In this formation, in addition to the center of hunger, there is also a center of satiety. Negative and positive emotions of reality perception are formed here [1, 3]. The center of self-preservation is no less important. The center of saturation is localized and the motivation for procreation is formed in the ventromedial nuclei of the hypothalamus. Reciprocal connections have been established between these centers. However, if the center of hunger is excited, other centers will be inhibited [8, 9]. Thus, from a physiological point of view, the center of hunger is a dominant one and can inhibit fears and block the urge to reproduce. Not only from a physiological, but also from a social point of view, nutrition is, has always been and remains the most pressing issue for everyone, regardless of age and gender, social status, religion, latitude, etc.

Today the population of the planet Earth has exceeded 7.6 billion people. According to experts from the FAO (Food and Agriculture Organization/WHO), the current technology of production, processing and storage of food and raw materials, provides quality and safe food only enough for one, the so-called golden billion. That is, the remaining 6.6 billion are doomed to suffering from a lack of certain nutrients in the diet [4, 7, 12].

Aim. To assess from a hygienic point of view the levels of protein consumption by middle school children who permanently live on the territories radioactively contaminated as a result of the Chernobyl accident and the village of Petropavlivska Borshchahivka (P. Borshchahivka), Kyiv oblast and in Kyiv and, in case of non-compliance with physiological needs, to discuss the negative consequences and justify ways to prevent possible diseases.

Materials and Methods. The article presents the data of the analysis of the actual consumption of proteins by children aged 10-13 who permanently live in the villages of Ivankiv district and the village of Petropavlivska Borshchahivka, Kyiv oblast, affected by the Chernobyl accident. For the research the bibliographic method was applied (theoretical analysis was performed and data of scientific literature were generalized); questionnaire, mathematical, hygienic, analytical, mathematical-statistical and software-technological research methods were used.

The main and most important food ingredients that should enter our body every day are proteins, fats and carbohydrates. Other nutrients (minerals, vitamins, organic acids, etc.) are also necessary, but without the first three life is not possible [2, 10, 12, 14].

Getting into our body food, after its assimilation, is

Їжа, потрапляючи до нашого організму, після її засвоєння використовується для здійснення пластичних, енергетичних та каталітичних процесів.

При споживанні якісної їжі під час перетравлювання та всмоктування поживних речовин повинно утворюватись токсинів, а в процесі засвоєння із організму має виділятися CO_2 та H_2O (рис. 1).

used to carry out plastic, energy and catalytic processes.

When consuming quality food toxins should not be formed during digestion and absorption of nutrients, and the body should release CO_2 and H_2O in the process of assimilation (Fig. 1).

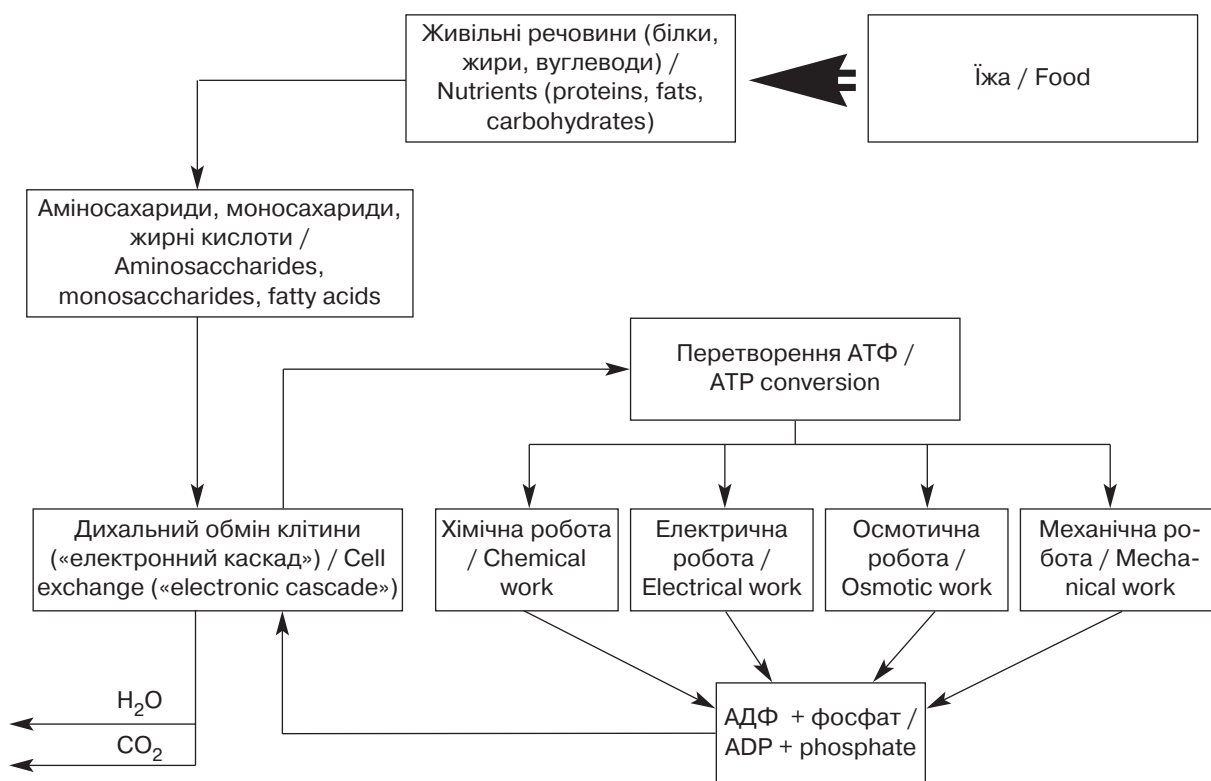


Рис. 1. Їжа як джерело поживних речовин та енергії для організму людини [2, 9]. / **Fig. 1.** Food as a source of nutrients and energy for the human body [2, 9].

Однак, щоб саме так, як показано на рис.1 відбувалось, – необхідно вживати ідеальну їжу, а також органи і системи організму повинні функціонувати бездоганно. Тобто потрібна ідеальна їжа і здоровий організм. Відносно здорового організму – це питання особисте, а ось щодо якісної та безпечної їжі, то така в природі поки що існує.

Ідеальна утилізація білка характеризується не лише ступенем затримки азоту в організмі, але й кількістю білка, що перетравлюється. Окрім того, повна його утилізація також характеризує ступінь затримки азоту в організмі, але з поправкою на перетравлюваність в шлунково-кишковому тракті.

Перш за все, ідеальними вважаються ікра риб, яйця птахів, а в культурі деяких народів – насиджені яйця та ембріони тварин. Ідеальні вони тому, що їхній білок вміщує всі амінокислоти, що на 100% засвоюються в організмі людини (рис. 2).

Білки є обов'язковими компонентами всіх живих клітин, тканин і органів організму, окрім сечі та

However, for this to happen exactly as shown in Figure 1, it is necessary to eat ideal food and organs and systems of the body must function perfectly. That is, you need ideal food and a healthy body. As for a healthy body this is a personal issue, but as for quality and safe food, it still exists in nature.

Ideal protein utilization is characterized not only by the degree of nitrogen retention in the body, but also by the amount of protein digested. In addition, its complete utilization also characterizes the degree of nitrogen retention in the body, but adjusted for digestibility in the gastrointestinal tract.

First of all, fish caviar and bird eggs are considered ideal, and in the culture of some peoples - incubated eggs and animal embryos. They are ideal because their protein contains all the amino acids that are 100% absorbed by the human body (Fig. 2).

Proteins are essential components of all living cells, tissues and organs of the body, except for urine and bile, which normally should not contain protein. One

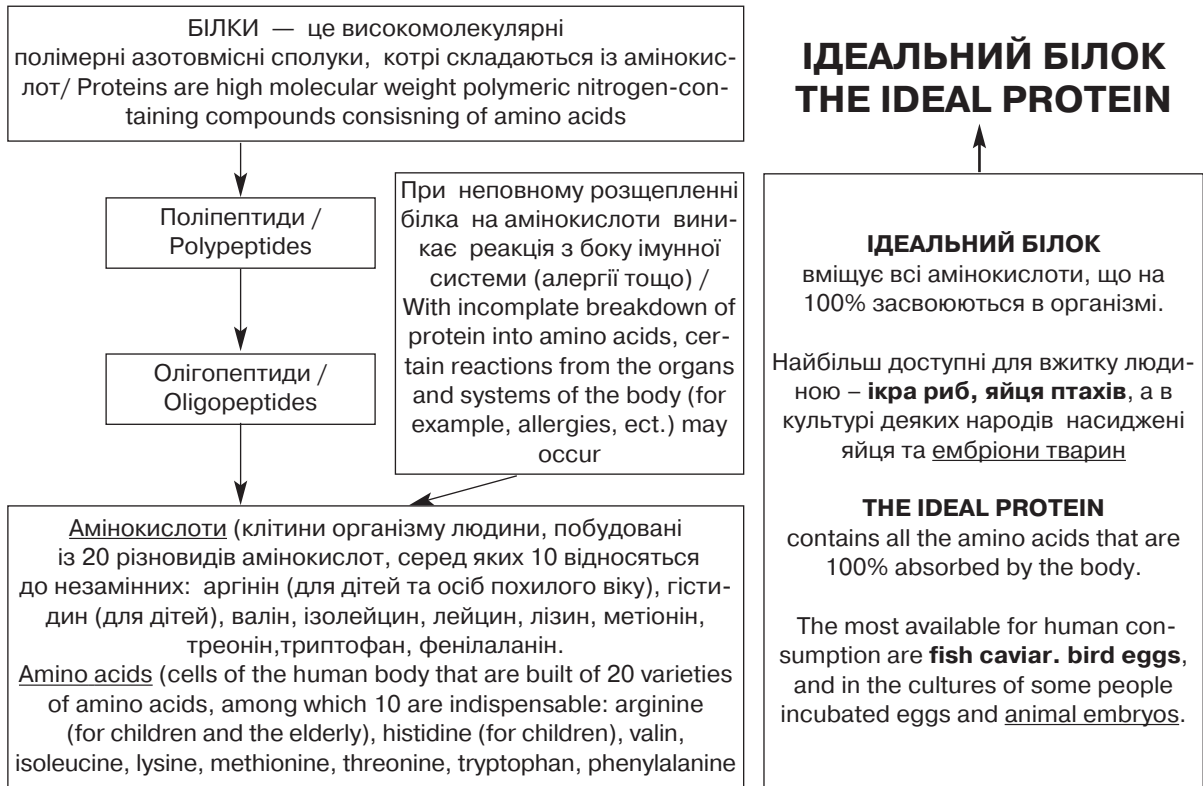


Рис. 2. Джерела білків, ідеальний білок [2, 13].
Fig. 2. Sources of proteins, ideal protein [2, 13].

жовчі, які в нормі не повинні містити білка. Одна п'ята частина тіла людини складається з білків. Вони є обов'язковою складовою практично всіх біохімічних процесів. У природі існують білки тваринного і рослинного походження і поділяються на прості та складні. Прості містять лише залишки α -амінокислот. До простих білків відносяться: альбуміни, глобуліни, проламіни, протамін, а також інші протеїни. Складні білки, крім білкової частини (апобілка), вміщують небілкові включення (простетичну групу). До складних білків відносяться: фосфопротеїди, глікопротеїди, ліпопротеїди, хромопротеїди, нуклеопротеїди. За амінокислотним складом білки діляться на повноцінні (містять весь набір амінокислот) та неповноцінні (в їхньому складі відсутні певні амінокислоти). Залежно від кількості аміно- і карбоксильних груп, що входять до складу амінокислот, розрізняють: нейтральні (мають одну карбоксильну групу і одну аміногрупу); основні (мають більше однієї аміногрупи) та кислі (мають більше однієї карбоксильної групи) амінокислоти.

Білкова молекула може складатися з однієї або декількох поліпептидних ланцюгів, що обумовлює її функціональне призначення. Біологічні функції білків вкрай різноманітні. Комбінація з амінокислот, кожна з яких може зустрічатися в білку багато разів, дозволяє утворювати практично необмежену кількість унікальних білкових молекул.

За участю білків здійснюються ріст і розмножен-

нн. П'ята частина тіла людини складається з білків. Вони є обов'язковою складовою практично всіх біохімічних процесів. У природі існують білки тваринного і рослинного походження і поділяються на прості та складні. Прості містять лише залишки α -амінокислот. До простих білків відносяться: альбуміни, глобуліни, проламіни, протамін, а також інші протеїни. Складні білки, крім білкової частини (апобілка), вміщують небілкові включення (простетичну групу). До складних білків відносяться: фосфопротеїди, глікопротеїди, ліпопротеїди, хромопротеїди, нуклеопротеїди. За амінокислотним складом білки діляться на повноцінні (містять весь набір амінокислот) та неповноцінні (в їхньому складі відсутні певні амінокислоти). Залежно від кількості аміно- і карбоксильних груп, що входять до складу амінокислот, розрізняють: нейтральні (мають одну карбоксильну групу і одну аміногрупу); основні (мають більше однієї аміногрупи) та кислі (мають більше однієї карбоксильної групи) амінокислоти.

Білкова молекула може складатися з однієї або декількох поліпептидних ланцюгів, що обумовлює її функціональне призначення. Біологічні функції білків вкрай різноманітні. Комбінація з амінокислот, кожна з яких може зустрічатися в білку багато разів, дозволяє утворювати практично необмежену кількість унікальних білкових молекул.

За участю білків здійснюються ріст і розмножен-

ня клітин. Вони виконують каталітичні, регуляторні (гормони), структурні (колаген), скорочувальні (міозин), транспортні (гемоглобін, міоглобін), захисні (імуноглобуліни, інтерферон), запасні (альбумін) та інші функції. Білки становлять основу біологічних клітинних мембран (найважливішої складової частини клітини і клітинних органел). За участю білків регулюється і підтримується нормальний водний баланс організму, зберігається рН внутрішнього середовища. Білки крові створюють осмотичний тиск, який утримує рідину в кровоносних судинах і перешкоджає накопиченню останньої в позаклітинному просторі. При зниженому рівні білків у плазмі крові онкотичний тиск не зрівноважується, і рідина може зворотно не входити з тканин у судини. Це призводить до розвитку "голодних набряків".

Організм людини містить щонайменше 30000 різних білків, які виконують понад 20 функцій. Однак особливе значення має вплив ензимів на швидкість хімічних реакцій в біологічних системах (лише в печінці налічується понад 1000 білків-ферментів). Виконання цієї роботи, як й інших біохімічних реакцій не можливе без транспорту необхідних речовин до місця їх застосування. Так, білок крові – гемоглобін здійснює перенесення кисню до органів і тканин. Альбуміни беруть участь у транспорті ліпідів. Ряд інших білків можуть утворювати комплекси з залізом, міддю, жирами, вітамінами і доставляти їх до органів, що їх потребують.

Існування організму не можливе без його захисту щодо дії чинників хімічної, фізичної та біологічної природи. Захисну функцію реалізують білки-антитіла, що виробляються імунною системою організму. Ця функція також реалізується завдяки здатності білків крові, зокрема фібриногену, утворювати згусток, що оберігає організм від втрати крові при пораненнях.

Рух організму, а також функціонування ряду органів і систем не можливий без скорочення м'язів, що здійснюється завдяки міофібрилярним білкам актину і міозину. Такі білки сполучної тканини, як креатин, колаген, еластин, ретикулін виконують структурну функцію, вони формують покриви тіла (шкіри, волосся, нігтів), судини тощо. Білкові комплекси з ліпідами беруть участь в утворенні біомембран клітин. Для регулювання обміну речовин організмом головну роль у цьому процесі відіграють гормони. Безліч гормонів представлені білками або поліпептидами. Білки крові та грудного молока (казеїн) обумовлюють харчування плода.

Таким чином, з цього далеко не повного переліку функцій білків, можна зробити висновок, що протеїнам належить важлива роль у життєдіяльності організму. Однак, як показано на рис. 3, зазначено п'ять найважливіших функцій білка. Їх оптимальний вміст дозволяє корегувати стан здоров'я людини за допомогою дієти, а від перших

ulatory (hormones), structural (collagen), contractile (myosin), transport (hemoglobin, myoglobin), protective (immunoglobulins, interferon), reserve (albumin) and other functions. Proteins form the basis of biological cell membranes (the most important component of the cell and cell organelles). The body's normal water balance is regulated and maintained; the pH of the internal environment is maintained also with the participation of proteins. Blood proteins create osmotic pressure, which retains fluid in blood vessels and prevents the accumulation of the latter in the extracellular space. At the lowered level of proteins in a blood plasma oncotic pressure is not balanced, and the liquid cannot return from fabrics to vessels back. This leads to the development of 'hunger edema'.

The human body contains at least 30,000 different proteins that perform more than 20 functions. However, the influence of enzymes on the rate of chemical reactions in biological systems is of special importance (there are more than 1000 enzyme proteins in the liver alone). Execution of this work, as well as other biochemical reactions is not possible without transportation of necessary substances to the place of their application. Thus, blood protein - hemoglobin carries oxygen to organs and tissues. Albumins are involved in lipid transportation. A number of other proteins can form complexes with iron, copper, fats, vitamins and deliver them to the organs that need them.

The existence of the organism is not possible without its protection against the influence of factors of chemical, physical and biological nature. Protective function is realized by antibody proteins produced by the body's immune system. This function is also realized due to the ability of blood proteins, in particular fibrinogen, to form a clot, which protects the body from blood loss in injuries.

The movement of the body, as well as the functioning of a number of organs and systems is not possible without muscle contraction, which is due to myofibrillar proteins actin and myosin. Connective tissue proteins such as creatine, collagen, elastin, reticulin perform a structural function; they form the integuments of the body (skin, hair, nails), blood vessels and more. Protein complexes with lipids are involved in the formation of cell bio membranes. Hormones play a major role in regulating the body's metabolism. Many hormones are represented by proteins or polypeptides. Proteins of blood and breast milk (casein) determine the nutrition of the fetus.

Thus, from this far from complete list of protein functions, we can conclude that proteins play an important role in the body. However, as shown in Fig. 3, the five most important functions of protein are shown. Their optimal content allows adjusting the state of human health through diet, and the life of the body depends on the first three.

Всього білки виконують понад 20 функцій, але зазначені 5 є найважливішими, адже дозволяють корегувати стан здоров'я людини за допомогою дієти / Proteins perform more than 20 functions, but the following 5 are the most important, as they allow to adjust the state of human health with the help of a diet

1. Структурна – побудова клітин / Structural – cell building
2. Транспортна – транспортування всіх речовин до місця синтезу (цю роль виконують альбуміни) / Transport – transportation of all substances to the synthesis site (this role is performed by albumins)
3. Імунна – (цю роль виконують імуноглобуліни) / Immune – (this role is performed by immunoglobulins)
4. Ферментативна (ензимна) / Enzymatic (enzyme) –

Б - протеаза / protease
Ж - ліпаза / lipase
В - амілаза / amylase



1-3 функції ще називають вітальними, адже без них життя не можливе / Function 1-3 are also called vital, since without them life is impossible

5. Спадкова – гени, хромосоми / Hereditary – genes, chromosomes

РНК, ДНК
RNA, DNA



При дефіциті білка в організмі виникають проблеми з репродуктивною функцією. Норма загального білка в крові – 65-85 г/л / With a deficiency of protein in the body there are problems with reproductive function. The norm of total protein in the blood is 65-85 g/l

Рис.3. Основні функції білків в організмі людини [2].
Fig. 3. Main functions of the protein in the human body [2].

трьох взагалі залежить життя організму.

Найбільш цінним джерелом білка є материнське молоко, яке змінює свій склад залежно від умов середовища, в якому знаходяться мати та новонароджене дитя (**материнське молоко збуджує харчові рецептори і формує еталон смаку (рецепторний імпринтинг)** та виконує всі функції, притаманні білку).

Хорошим джерелом білка є незбиране молоко тварин, сметана (до 20% білка), м'який та твердий сири. Джерело тваринних білків: м'ясо, риба, яйця (несуть локомотивну функцію (зміна місця перебування тварини дає можливість уникнути ендемії тощо) адже їхні білкові структури є субстратом для побудови організму (єдине джерело сірковміщуючих амінокислот, вітамінів, в т.ч. жиророзчинних, мінеральних речовин тощо). Основними продуктами, що вживаються людиною як носії білка є м'язи серця, скелетні м'язи, тканини внутрішніх органів тварин. Найбільший його вміст у продуктах рослинного походження, зокрема у чечевиці (42%), сої (до 40%), квасолі (до 34%); горосі та інших бобових (містять білка менше 22%).

Тваринні та рослинні білки засвоюються в організмі людини неоднаково. Якщо білки молока, молочних продуктів і яєць засвоюються на 96%, м'яса і риби – на 93-95%, то білки злакових лише на 62-86%, овочів – на 80%, а картоплі та деяких бобових всього на 70%.

При надмірному споживанні клітковини засвоєність білка знижується. Невелика добавка до рос-

The most valuable source of protein is breast milk, which changes its composition depending on the environmental conditions in which the mother and newborn are (**breast milk stimulates food receptors and forms a standard of taste (receptor imprinting) and performs all the protein inherent functions**).

Good sources of protein are whole milk, sour cream (up to 20% protein), soft and hard cheeses. Source of animal proteins: meat, fish, eggs (perform a locomotive function (change of the animal location allows to avoid endemics, etc.) because their protein structures are a substrate for building the body (the only source of sulfur-containing amino acids, vitamins, including fat-soluble, minerals, etc.) The main products consumed by humans as carriers of protein are heart muscle, skeletal muscle, tissues of internal organs of animals. The highest content is in plant products, including lentils (42%), soybeans (up to 40%), beans (up to 34%), peas and other legumes (less than 22% protein).

Animal and plant proteins are absorbed differently by the human body. If the milk protein, dairy products and eggs protein is absorbed by 96%, meat and fish - by 93-95%, the cereals protein - by only 62-86%, vegetables - by 80%, and potatoes and some legumes by only 70%.

Excessive fiber intake reduces protein digestibility. A small animal protein additive to plant foods increases the digestibility of vegetable protein by 12%. The

линної їжі тваринного білка підвищує засвоюваність рослинного білка на 12%. Фізіологічно виправдано, щоб частка продуктів рослинного походження була в межах 30-40% від ваги добового раціону. На засвоюваність організмом нутрієнтів, зокрема білка, впливає характер і ступінь кулінарної обробки продуктів та технологія приготування страв. Застосовуючи ті чи інші кулінарні прийоми, можна підвищити ступінь засвоєння харчових речовин, тим самим знижуючи об'єм спожитої їжі або, навпаки, погіршити її засвоюваність.

При помірній тепловій обробці харчових продуктів, особливо рослинного походження, засвоюваність білків дещо зростає, адже часткова їхня денатурація полегшує доступ протеаз до пептидних зв'язків. При інтенсивній тепловій обробці засвоюваність знижується. При глибокому прожарюванні відбувається надмірна денатурація білків з утворенням скоринки, що ускладнює дію ферментів та погіршує розщеплення продукту на складові. У більшості випадків при приготуванні їжі за термічної обробки порушується технологія, що призводить до деструкції амінокислот.

І навпаки, варене м'ясо або риба засвоюються у більшій кількості, ніж смажені, оскільки при варінні сполучнотканинні білки (колагени) набувають желеподібного стану, частково розчиняються у воді та легше розщеплюються протеолітичними ферментами. Подрібнення м'яса та риби полегшує процес травлення. Тому страви з котлетної маси засвоюються краще, ніж з натурального шматка.

Одже, вдале поєднання різних технологій і способів кулінарної обробки, а також розширення асортименту продуктів у раціоні харчування забезпечує організм людини достатньою кількістю білків.

У процесі здійснення пластичних та каталітичних процесів організм накопичує білкову масу м'язів, утворює гормони, ферменти тощо, внаслідок чого спостерігається позитивний азотистий баланс, тобто з організму виводиться менше азоту, ніж надходить з їжею. При нестачі білків у раціоні, а з віком (старечий вік 71-90 років для чоловіків та 74-90 років для жінок) азотистий баланс стає негативним. Тривалий негативний азотистий баланс веде до загибелі організму. Нестача білків у харчуванні може призвести до затримки, а потім до повного припинення росту, порушення функцій центральної нервової системи, печінки та інших органів, зниження опірності до інфекційних захворювань і здатності до відтворення потомства [2, 14]. Дефіцит білка в раціоні харчування відчуває більшість населення Землі. Його нестача в раціоні дітей раннього віку називається аліментарним маразмом, а у зрілому віці квашіоркором (рис. 4).

У той же час надлишок білка в харчуванні призводить до підвищення збудливості центральної нервової системи і залоз внутрішньої секреції, перевантаження травного тракту, відкладення жиру в

share of plant products is physiologically justified to be in the range of 30-40% of the weight of the daily diet. The body's absorption of nutrients, protein in particular, is influenced by the nature and degree of culinary processing of food and cooking technology. By applying certain culinary techniques, it is possible to increase the degree of absorption of nutrients, thereby reducing the amount of food consumed or, conversely, to worsen its digestibility.

With moderate heat treatment of food products, especially of plant origin, the digestibility of proteins increases slightly, because their partial denaturation facilitates the access of proteases to peptide bonds. At intensive heat treatment decreases digestibility. During intensive roasting or frying, excessive denaturation of proteins occurs with the formation of crusts, which complicates the work of enzymes and impairs the breakdown of the product into components. In most cases, when cooking technology is violated, the destruction of amino acids occurs.

Conversely, boiled meat or fish is digested more effectively than fried, because when boiled connective tissue proteins (collagen) become jelly-like, partially soluble in water and more easily broken down by proteolytic enzymes. Mincing meat and fish facilitates the digestive process. Therefore, dishes made of cutlet are better digested than natural pieces.

Thus, a successful combination of different technologies and methods of culinary processing, as well as expanding the range of foods in the diet, provides the human body with sufficient protein.

In the course of plastic and catalytic processing, the body accumulates muscle mass protein, produces hormones, enzymes, etc., resulting in a positive nitrogen balance, i.e. less nitrogen is excreted from the body than from food. With a lack of protein in the diet, and with age (old age 71-90 years for men and 74-90 years for women) nitrogen balance becomes negative. Prolonged negative nitrogen balance leads to the death of the organism. Lack of protein in the diet can lead to delayed and then complete cessation of growth, dysfunction of the central nervous system, liver and other organs, reduced resistance to infectious diseases and the ability to reproduce [2, 14]. The majority of the world's population is deficient in protein. Its deficiency in the diet of young children is called infantile atrophy, and in adulthood kwashiorkor (Fig. 4).

At the same time, an excess of protein in the diet leads to increased excitability of the central nervous system and endocrine glands, overload of the digestive tract, fat deposition in the liver and increased urea synthesis. In growing organisms in this case there is a lag in growth. Excess protein in the diet causes uric acid diathesis, gout, the development of pathogenic microflora, the formation of toxins and more.

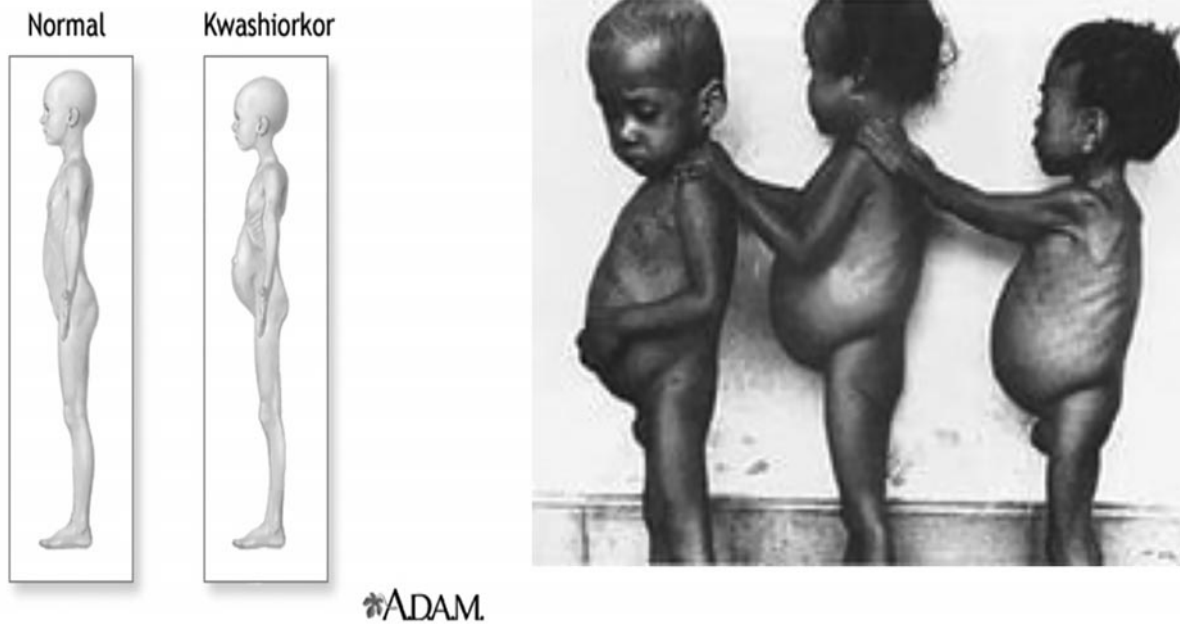


Рис. 4. Глибокий дефіцит – квашіоркор та аліментарний маразм [2, 11].
Fig. 4. Severe deficiency – kwashiorkor and infantile atrophy [2, 11].

печінці та збільшення синтезу сечовини. У зростаючих організмів у цьому випадку спостерігається відставання в рості. Надлишок білків у раціоні викликає сечокислий діатез, подагру, розвиток патогенної мікрофлори, утворення токсинів тощо.

Рівні споживання білка: 1-3 міс. – 2,4 г/кг ваги тіла на добу. Експерти ВООЗ рекомендують 37 г білка на добу для чоловіків масою 65 кг та 29 г/добу для жінки масою 55 кг, або 0,57 і 0,52 г/кг ваги тіла на добу відповідно. Потреби в білку зростають при фізичному навантаженні та вагітності (на 6 г), а при лактації на 15 г на добу.

Наведені вище цифри це, безумовно, науково обґрунтовані величини, однак організм потребує ту кількість білка, яка забезпечить всі метаболічні потреби. При цьому обов'язково необхідно врахувати, з одного боку, фізіологічний стан організму, а з іншого – властивості самих харчових білків і харчового раціону в цілому. Від властивостей компонентів харчового раціону залежать перетравлення, всмоктування і метаболічна утилізація амінокислот.

Потреба в білку складається з двох компонентів. Перший повинен задовольнити організм у загальному азоті, що забезпечує біосинтез замісних амінокислот та інших азотовмісних ендогенних біологічно активних речовин. Власне потреба в загальному азоті і є потребою білка. Другий компонент величини білка визначається потребою організму людини в незамінних амінокислотах, які не синтезуються в організмі. Це специфічна частина потреби у білку, яка кількісно входить до першого компоненту, але передбачає споживання білка певної якості, тобто носієм загального азоту повинні бути білки, що містять незамінні амінокислоти в певній кількості.

За нашими даними та показниками, наведеними

Protein intake levels: 1-3 months – 2.4 g/kg of body weight per day. WHO experts recommend 37 g of protein per day for men weighing 65 kg and 29 g/day for women weighing 55 kg, or 0.57 and 0.52 g/kg of body weight per day, respectively. Protein need increases during exercise and pregnancy (by 6 g), and during lactation by 15 g per day.

The above figures are, of course, scientifically sound, but the body needs the amount of protein that will meet all metabolic needs. It is necessary to take into account, on the one hand, the physiological state of the organism, and on the other – the properties of the dietary proteins and the diet as a whole. Digestion, absorption and metabolic utilization of amino acids depend on the properties of the components of the diet.

The demand for protein is the demand for two components. The first has to satisfy the body with total nitrogen, which provides the biosynthesis of indispensable amino acids and other nitrogen-containing endogenous biologically active substances. Actually the need for total nitrogen is the need for protein. The second component of the protein demand is determined by the human body's need for indispensable amino acids that are not synthesized in the body. This is a specific part of the need for protein, which is quantitatively included in the first component, but involves the consumption of protein of a certain quality, i.e. the carrier of total nitrogen should be proteins containing indispensable amino acids in a certain amount.

According to our data and indicators given by Polishchuk T.V. [5, 6], a significant number of children suffer from hypocalcemia, which is usually due

Поліщук Т. В. [5, 6], значна кількість дітей страждає на гіпокальціємію, що, як правило, зумовлено дефіцитом кальцію у раціонах харчування дитячого населення. Наші дослідження свідчать про недостатнє споживання молока та молочних продуктів серед хлопчиків від 10 до 13 років (сміт Іванків), зокрема споживання молока, у тому числі кефіру, ряжанки та йогурту було достовірно меншим рекомендованих величини: у хлопчиків 10 років на 35 %, у хлопчиків 11 років – на 42 %, у хлопчиків 12 років – на 29 % і у хлопчиків 13 років – на 30 % (рис.5).

Достовірно меншу за рекомендовані величини кількість обстежени діти вживали масла вершкового, сиру м'якого та сиру твердого – на 57, 34 та 76 % (10 років), на 58, 45 та 66 % (11 років), на 62, 20 та 58 % (12 років) і на 66, 44 та 64 % (13 років).

М'ясо та м'ясні продукти є хорошим джерелом повноцінного білка, жирів, мінеральних та екстрактивних речовин, вітамінів. Їхнє споживання необхідне, особливо у дитячому віці. Нашими дослідження-

to calcium deficiency in the diets of children. Our research shows insufficient consumption of milk and dairy products among boys aged 10 to 13, living in Ivankiv, in particular the consumption of milk, including kefir, fermented milk and yogurt was significantly less than the recommended values: boys 10 years by 35%, boys 11 years – by 42%, boys 12 years – 29% and boys 13 years – 30% (Fig. 5).

The surveyed children consumed significantly less than the recommended values of butter, soft cheese and hard cheese – 57, 34 and 76% (10 years), 58, 45 and 66% (11 years), 62, 20 and 58 % (12 years) and 66, 44 and 64% (13 years).

Meat and meat products are a good source of complete protein, fats, minerals and extractives, vitamins. Their intake is necessary, especially in childhood. Our research has established significantly lower than the recommended values of consumption of meat and meat products by boys from 10 to 13 years old in the village of Ivankiv (Fig. 6).

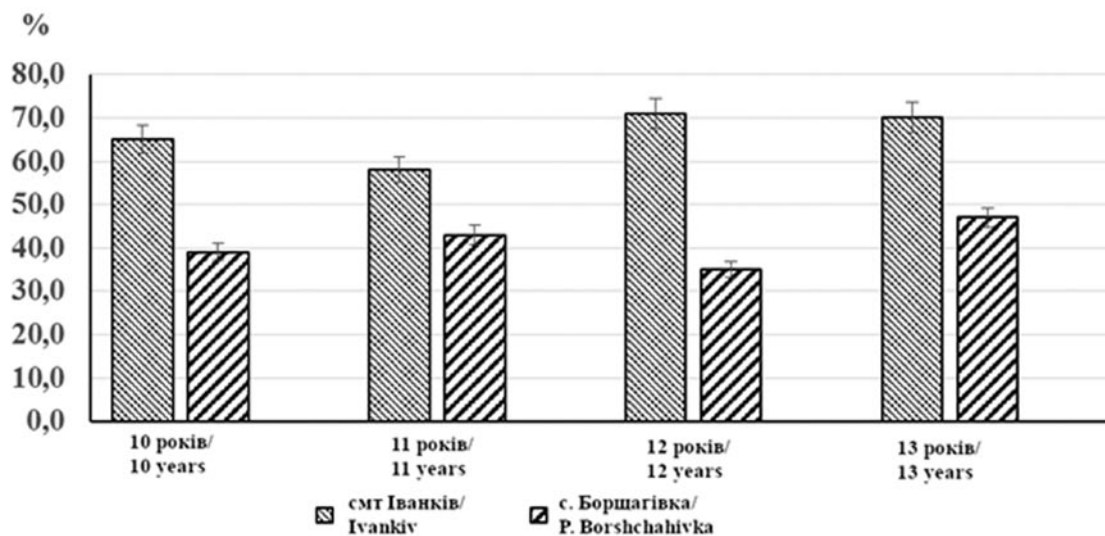


Рис.5. Споживання молока та молокопродуктів обстеженими дітьми, у % від рекомендованих величин. / **Fig.5.** Consumption of milk and dairy products by surveyed children, % compared to recommended values.

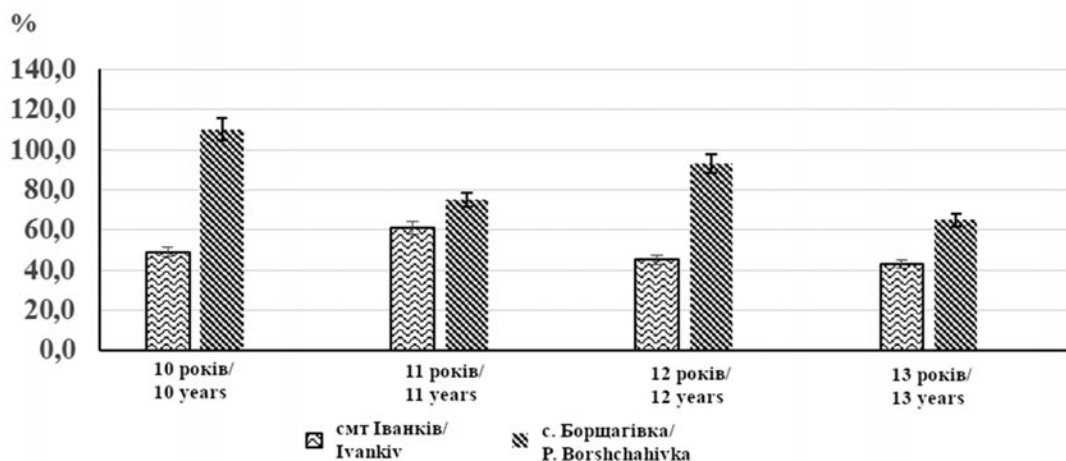


Рис.6. Споживання м'яса та м'ясопродуктів обстеженими дітьми, у % від рекомендованих величин. / **Fig. 6.** Consumption of meat and meat products by surveyed children, % compared to recommended values.

ми встановлені достовірно менші за рекомендовані величини споживання м'яса та м'ясопродуктів хлопчиками від 10 до 13 років смт Іванків (рис. 6).

Так, серед хлопчиків 10 років дефіцит споживання м'яса та м'ясопродуктів був на рівні 55 %, серед хлопчиків 11 років – на 57 %, хлопчиків 12 років – на 51 % і хлопчиків 13 років – на 39 %.

Риба та рибні продукти відіграють значну роль у харчуванні людей. Вони містять білок, у якому збалансовані всі незамінні амінокислоти. Нашими дослідженнями встановлено, що споживання риби та рибопродуктів обстеженими хлопчиками смт Іванків було достовірно меншим від рекомендованих величин серед хлопчиків: 10 років на 61 %, 11 років – на 64 %, 12 років – на 56 % та 13 років – на 65 % (рис. 7).

Яйця мають високу харчову і біологічну цінність. Білок яєць відноситься до ідеального, оскільки має високу харчову цінність і містить дефіцитні незамінні амінокислоти. Він повністю перетравлюється і засвоюється на 98 %. Яєчний білок представлений кількома групами протеїнів, серед яких основну частку займають овальбумін, кональбумін, овоглобулін, овомукоїд і лізоцим.

Нашими дослідженнями встановлено, що споживання яєць хлопчиками смт Іванків також було достовірно меншим від рекомендованих величин: у 10-ти річних на 48 %, у 11-ти річних – на 28 %, у 12-ти річних – на 49 % і 13-ти річних – на 42 % (рис. 8).

Як свідчать одержані дані, протягом періоду обстеження спостерігалась незадовільна забезпеченість білками, як тваринного, так і рослинного походження. Так, у харчових раціонах десятирічних хлопчиків дефіцит білків становив 20% та 14 % відповідно для дітей, які навчаються у ЗОШ смт Іванків та ЗОШ с. П. Борщагівка; дефіцит тваринних білків становив 25% та 15 %; дефіцит рослинних білків –

Thus, among boys aged 10, the deficit in meat and meat products consumption was 55%, among boys aged 11 – 57%, boys aged 12 – 51% and boys aged 13 – 39%.

Fish and fish products play a significant role in human nutrition. They contain a protein that balances all the indispensable amino acids. Our research revealed that the consumption of fish and fish products by the surveyed boys of Ivankiv village was significantly lower than the recommended values among boys: 10 years by 61%, 11 years – by 64%, 12 years – by 56% and 13 years – by 65% (Fig. 7.).

Eggs have high nutritional and biological value. Egg white is ideal because it has high nutritional value and contains critical indispensable amino acids. It is completely digested and 98% absorbed. Egg white is represented by several groups of proteins, among which the main share belongs to ovalbumin, conalbumin, ovoglobulin, ovomucoid and lysozyme.

During our research it was found out that the consumption of eggs by boys in the village of Ivankiv was also significantly lower than the recommended values: 10-year-olds by 48%, 11-year-olds – by 28%, 12-year-olds – by 49% and 13-year-olds – by 42% (Fig. 8).

According to the obtained data, during the period of the survey there was an unsatisfactory consumption of proteins of both animal and vegetable origin. Thus, in the diets of ten-year-old boys, the protein deficiency was 20% and 14%, respectively, for children studying in secondary schools in Ivankiv and secondary schools in P. Borshchahivka; animal protein deficiency was 25% and 15%; plant protein deficiency – 15% and 14%, respectively. Protein content in the diets of 11; 12 and 13 years old boys were distributed as follows: boys from Ivankiv village had a

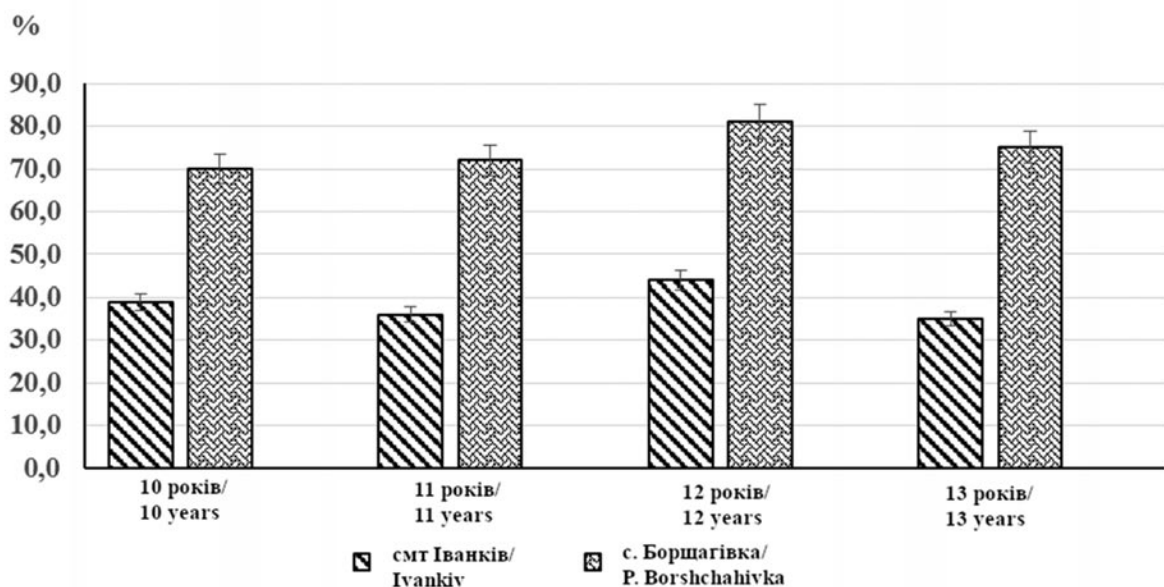


Рис. 7. Споживання риби та рибопродуктів хлопчиками, у % від рекомендованих величин / **Fig. 7.** Consumption of fish and fish products by boys, % compared to recommended values.

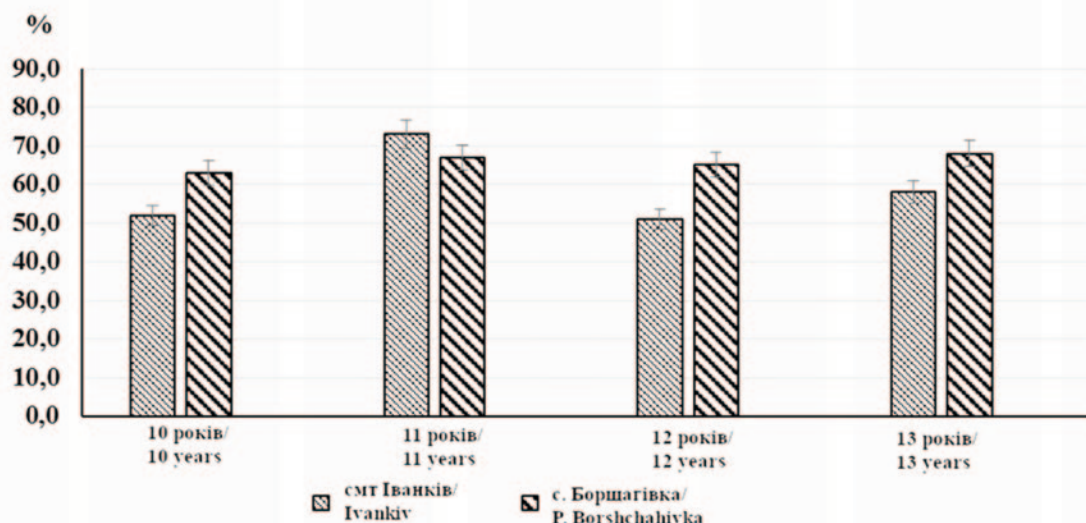


Рис. 8. Споживання яєць обстеженими дітьми, у % від рекомендованих величин / **Fig. 8.** Consumption of eggs by surveyed children, % compared to recommended values.

15% та 14 % відповідно. Вміст білків у раціонах харчування хлопчиків 11; 12 та 13 років розподілився наступним чином: хлопчики с.м.т. Іванків мали дефіцит білка на 32%, 22% та 27 % від норм фізіологічних потреб; у хлопчиків с. П. Борщагівка дефіцит загального білка в раціонах харчування становив 21%, 18% та 6 % відповідно. Характерною особливістю була недостатність тваринних білків у раціонах харчування хлопчиків 11, 12 та 13 років.

У нормі співвідношення між білками, жирами та вуглеводами має становити 1 : 0,9 : 4,7. Нашими дослідженнями встановлено порушення цього співвідношення серед хлопчиків усіх вікових груп. Так, для хлопчиків 10 років, які навчаються у ЗОШ № 1 та 2 с.м.т. Іванків, цей показник становив 1 : 1,2 : 4,2; для хлопчиків с. П. Борщагівка – 1 : 1 : 4; для хлопчиків 11 років – 1 : 1,3 : 4,6 (с.м.т. Іванків) та 1 : 1,2 : 4,3 (с. П. Борщагівка); для хлопчиків 12 років – 1 : 1,4 : 4,2 (с.м.т. Іванків) та 1 : 1,1 : 4,9 (с. П. Борщагівка); для хлопчиків 13 років – 1 : 1,3 : 5,3 (с.м.т. Іванків) та 1 : 1,3 : 3,7 (с. П. Борщагівка).

Порівнюючи споживання різних продуктів харчування між хлопчиками с.м.т. Іванків та с. П. Борщагівка, слід відзначити, що достовірну різницю ($p \leq 0,05$) виявлено: у хлопчиків 10 років таких продуктів, як м'ясо та м'ясопродукти, риба та рибопродукти, сало, рослинна олія, молоко та молочні продукти, цукор; у хлопчиків 11 років – риба та рибопродукти, молоко та молочні продукти; у хлопчиків 12 років – м'ясо та м'ясопродукти, рослинна олія, молоко та молочні продукти, масло вершкове, сир твердий, цукор; у хлопчиків 13 років – різні крупи, м'ясо та м'ясопродукти, риба та рибопродукти, молоко та молочні продукти, масло вершкове, сир м'який, овочі та цукор.

Аналіз одержаних нами даних свідчить про дефіцит таких продуктів харчування: молоко та молочні

protein deficiency of 32%, 22% and 27% of the norms of physiological needs; among the boys from P. Borshchahivka, the deficit of total protein in the diets was 21%, 18% and 6%, respectively. A characteristic feature was the lack of animal protein in the diets of boys aged 11, 12 and 13.

Normally, the ratio of proteins, fats and carbohydrates should be 1 : 0.9 : 4.7. Our research has documented a violation of this ratio among boys of all ages. Thus, for 10-year-old boys studying at secondary schools #1 and #2 in Ivankiv village, this indicator was 1 : 1.2 : 4.2; for boys from P. Borshchahivka – 1 : 1 : 4; for 11-year-old boys – 1 : 1.3 : 4.6 (Ivankiv village) and 1 : 1.2 : 4.3 (P. Borshchahivka village); for 12-year-old boys – 1 : 1.4 : 4.2 (Ivankiv village) and 1 : 1.1 : 4.9 (P. Borshchahivka village); for boys 13 years old – 1 : 1.3 : 5.3 (Ivankiv village) and 1 : 1.3 : 3.7 (P. Borshchahivka village).

Comparing the consumption of different foods by the boys of Ivankiv village and the village of P. Borshchahivka, it should be noted that a significant difference ($p \leq 0.05$) was found: in 10-year-old boys in consumption of such foods as meat and meat products, fish and fish products, lard, vegetable oil, milk and dairy products, sugar; 11-year-old boys – fish and fish products, milk and dairy products; 12-year-old boys – meat and meat products, vegetable oil, milk and dairy products, butter, hard cheese, sugar; 13-year-old boys – various cereals, meat and meat products, fish and fish products, milk and dairy products, butter, soft cheese, vegetables and sugar.

The analysis of our data indicates a scarcity of the following foods: milk and dairy products, meat and meat products, fish and fish products, eggs, vegetables and fruits in the diets of all age groups of boys in the village of Ivankiv and the village P. Borshchahivka

продукти, м'ясо та м'ясопродукти, риба та рибопродукти, яйця, овочі та фрукти в раціонах харчування всіх вікових груп хлопчиків смт Іванків та с. П. Борщагівка ($p \leq 0,05$). При цьому виявлено надмірне споживання хліба та хлібопродуктів, круп та кондитерських виробів.

Проведене дослідження показало, що якісний і кількісний склад харчового раціону обстежених дітей обумовлює нутрієнтний дисбаланс, що негативно позначиться на обмінних процесах, адже при асиміляції білків у високомолекулярні полімерні азотвміщуючі сполуки вивільняються амінокислоти, проходячи певні стадії – ПОЛІПЕПТИДИ та ОЛІГОПЕПТИДИ.

Властивості білків визначаються набором амінокислот, з яких вони складаються, загальним числом амінокислот та послідовністю, в якій вони з'єднуються одна з одною.

Амінокислоти є матеріалом, з якого будуються клітини організму людини. Для повноцінної реалізації генетичного коду людини і побудови якісних клітин для органів і систем організму необхідно 20 індивідуальних амінокислот. Слід зазначити, що в харчуванні значної частини населення земної кулі є дефіцит трьох амінокислот – триптофану, лізину та метіоніну. Це пояснюється тим, що в їхньому раціоні переважають продукти рослинного походження, до складу яких ці три амінокислоти входять у дуже незначних кількостях.

Триптофан необхідний для росту і підтримки азотистого балансу. Важлива його роль в утворенні білків сироватки крові та гемоглобіну. Без участі триптофану неможливий обмін та утворення нікотинової кислоти. Основними джерелами триптофану є тваринні продукти: м'ясо, сир, риба, яйця (у 100 г продукту міститься близько 0,2 г триптофану).

Лізін, разом із іншими сполуками, нормалізує кровообіг та впливає на чисельність еритроцитів крові та рівень гемоглобіну. Основні джерела лізину – сир, м'ясо, риба – містять 1,5 г лізину в 100 г продукту.

Метіонін відіграє важливу роль у нормалізації процесів метилювання та трансметилювання, що протікають в організмі. Це універсальний донатор метильних груп і сірки. Він відіграє важливу роль у регуляції ліпідного обміну, попереджає жирову інфільтрацію печінки, бере участь у синтезі холіну, сприяє нормальній функції нервової системи, надниркових залоз. Встановлено зв'язок метіоніну з обміном вітаміну B_{12} і фолієвої кислоти. Метіонін в найбільших кількостях міститься в молочних продуктах, особливо в сирі, яйцях, м'ясі, трісці, кільці, судаку та бобових.

Наші дослідження свідчать про дефіцит незамінних амінокислот у харчуванні обстеженого контингенту дітей (рис.9)

Сучасні наукові дані доводять, що біосинтез замінних амінокислот у кількостях, що забезпечують повністю потреби організму, неможливий. Тому певна кількість замінних амінокислот також

($p \leq 0.05$). At the same time, excessive consumption of bread and bakery products, cereals and confectionery was revealed.

The study showed that the qualitative and quantitative composition of the diet of the examined children causes nutritional imbalance, which will negatively affect metabolic processes, because during the assimilation of proteins into high molecular weight polymeric nitrogen-containing compounds amino acids - POLYPEPTIDES AND OLIGOPEPTIDES – are released at certain stages.

The properties of proteins are determined by the set of amino acids they are composed of, the total number of amino acids and the sequence in which they bind to each other.

Amino acids are the material from which the cells of the human body are built. For the full implementation of the human genetic code and the construction of quality cells for organs and systems the body requires 20 individual amino acids. It should be noted that the diet of a large part of the world's population is deficient in three amino acids - tryptophan, lysine and methionine. This is due to the fact that their diet is dominated by products of plant origin, which contain these three amino acids in very small quantities.

Tryptophan is needed for the growth and to maintain nitrogen balance. It plays a very important role in the formation of serum proteins and hemoglobin. Without the participation of tryptophan, the exchange and formation of nicotinic acid is impossible. The main sources of tryptophan are animal products: meat, cheese, fish, and eggs (100 g of product contains about 0.2 g of tryptophan).

Lysine, along with other compounds, normalizes blood circulation and affects the number of red blood cells and hemoglobin levels. The main sources of lysine are cheese, meat, fish; they contain 1.5 g of lysine per 100 g of product.

Methionine plays an important role in the normalization of methylation and trans methylation processes in the body. It is a universal donor of methyl groups and sulfur. It plays an important role in the regulation of lipid metabolism, prevents fatty infiltration of the liver, participates in the synthesis of choline, and promotes normal functioning of the nervous system, adrenal glands. The connection between methionine and the metabolism of vitamin B_{12} and folic acid has been established. Methionine is found in the largest amounts in dairy products, especially in cheese, eggs, meat, cod, sprat, pike, perch and legumes.

Our research shows a deficiency of indispensable amino acids in the diet of the surveyed contingent of children (Fig. 9).

Modern scientific data prove that the biosynthesis of indispensable amino acids in quantities that fully meet the needs of the body is impossible. Therefore, a certain amount of indispensable amino acids should

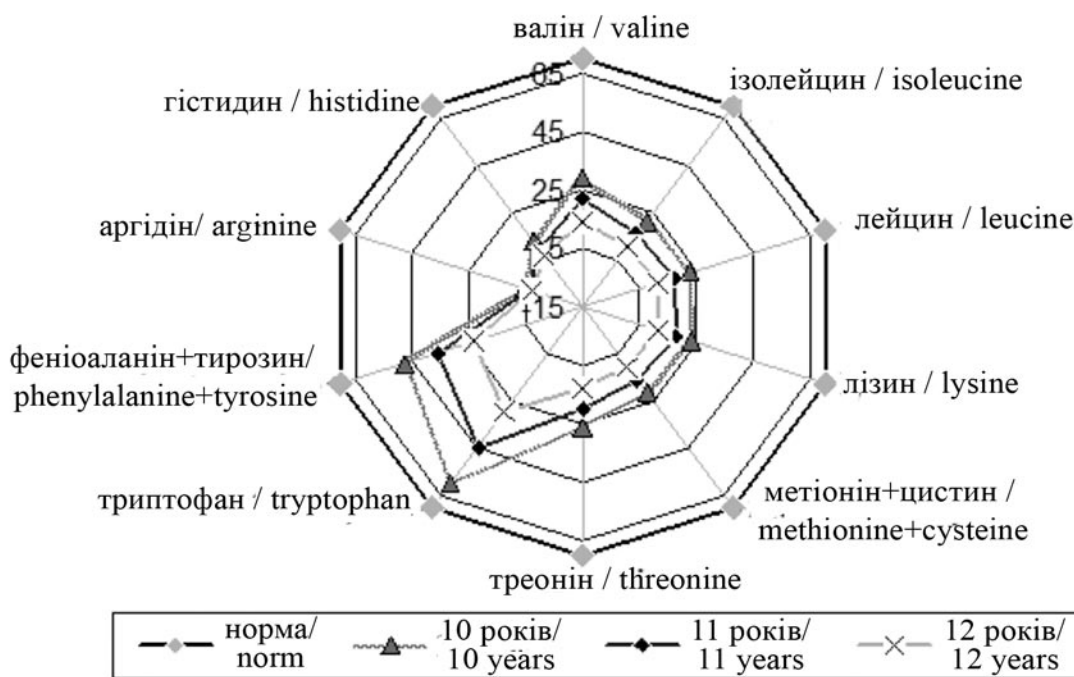


Рис. 9. Забезпеченість незамінними амінокислотами обстежених дітей, у % від фізіологічних потреб на кг ваги на добу.

Fig. 9. Provision of indispensable amino acids of the examined children, in % of physiological needs per kg of weight per day.

має надходити з їжею, адже вони виконують достатньо важливі функції [2, 11].

Так, одна з дикарбонових амінокислот – глютамінова – бере участь у знешкодженні аміаку, який є надзвичайно токсичним для клітин організму. Також глютамін підтримує дихання клітин мозку, сприяє регулюванню кислотно-лужної рівноваги в крові та тканинах.

Найбільша кількість амінокислот захоплюється печінкою, де синтезуються білки плазми крові та специфічні білки-ферменти. В організмі людини відсутнє велике депо запасів білків. Частково цю функцію виконують білки плазми крові та печінки.

Амінокислоти, що не беруть участь у біосинтезі нових білкових молекул, піддаються процесу дезамінування, тобто відщеплення аміногруп. Вміщуючі азот залишки амінокислот перетворюються на сечовину і виводяться із організму. Частини молекул амінокислот, що не містять азоту, перетворюються на вуглеводи або жири і окислюються для утворення енергії чи відкладаються у вигляді запасів жиру.

Необхідно враховувати, що у процесі окремих режимів теплової обробки або тривалого зберігання продуктів з деяких амінокислот можуть утворитися не засвоювані організмом сполуки, тобто амінокислоти стають "недоступними", що знижує цінність білка. Тому для задоволення потреб організму в протеїнах необхідно враховувати, що якість харчового раціону залежить не лише від збалансованості незамінних амінокислот, але й їхнього співвідношення із замінними амінокислотами.

come with food, because they perform important functions [2, 11].

Thus, one of the dicarboxylic amino acids - glutamine - is involved in the neutralization of ammonia, which is extremely toxic to body cells. Glutamine also supports the respiration of brain cells; helps regulate acid-base balance in blood and tissues.

Most of the amino acids are taken up by the liver, where plasma proteins and specific enzyme proteins are synthesized. The human body lacks a large depot for protein storage. Plasma proteins of the blood and liver partially perform this function.

Amino acids that do not participate in the biosynthesis of new protein molecules are subject to the process of deamination, i.e. cleavage of amino groups. Nitrogen-containing amino acid residues are converted to urea and excreted from the body. Nitrogen-free parts of amino acid molecules are converted to carbohydrates or fats and oxidized to form energy or stored as fat.

It should be borne in mind that in the process of certain modes of heat treatment or long-term storage of products some amino acids may form indigestible compounds, i.e. amino acids become 'unavailable', which reduces the value of protein. Therefore, to meet the body's needs for protein, it is necessary to take into account that the quality of the diet depends not only on the balance of indispensable amino acids, but also their relationship with dispensable amino acids.

Thus, proteins are essential components of food, and their intake is possible only with food. Our

Таким чином, білки є незамінними компонентами їжі, а їхнє надходження можливе лише з харчовими продуктами. Нашими дослідженнями показано, що харчування дітей, які мешкають на радіоактивно забруднених внаслідок аварії на ЧАЕС територіях розбалансоване, нераціональне та дефіцитне за багатьма показниками. Дефіцитними у харчуванні дітей були продукти тваринного походження, зокрема: м'ясо та м'ясопродукти; риба та рибопродукти; олія; яйця (відсутні у раціонах у III та IV зонах); молоко та молочні продукти; вершкове масло, сметана; твердий сир (відсутнє споживання).

Висновки

У роботі наведено теоретичне узагальнення, фізіологічне значення і фактичне споживання продуктів, що є носіями білків, дітьми, які проживають на радіоактивно забруднених територіях.

Встановлено, що харчування обстежених дітей розбалансоване, нераціональне та дефіцитне за багатьма показниками. Недостатніми в раціонах харчування дітей були м'ясо та м'ясопродукти; риба та рибопродукти; яйця (відсутні у раціонах дітей у III та IV зонах); молоко та молочні продукти; вершкове масло, сметана; твердий сир (відсутнє споживання).

Під час досліджень, аналізуючи одержані дані, встановлено: для цілеспрямованої ліквідації есенціальних нутрієнтних дефіцитів серед дітей, які мешкають на радіаційно забруднених територіях, необхідно вжити заходів, які гарантуватимуть постійне споживання незамінних харчових речовин у межах фізіологічних потреб. Саме це сприятиме профілактиці аліментарних і аліментарнозалежних захворювань та позитивно впливатиме на гармонійний фізичний та інтелектуальний розвиток підростаючого покоління.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів

research has shown that the nutrition of children living in the areas that are radioactively contaminated as a result of the Chernobyl accident is unbalanced, irrational and deficient in many respects. Deficient in children's nutrition were products of animal origin, in particular: meat and meat products; fish and fish products; oil; eggs (absent in diets in zones III and IV); milk and dairy products; butter, cream; hard cheese (no consumption).

Conclusions

The paper presents the theoretical generalization, physiological significance and actual consumption of products that are carriers of proteins, by children living in radioactively contaminated areas.

It was found that the diet of the surveyed children is unbalanced, irrational and deficient in many respects. Insufficiently represented in children's diets were meat and meat products; fish and fish products; eggs (absent in the diets of children in zones III and IV; milk and dairy products; butter, sour cream; hard cheese (no consumption).

During the research, analyzing the obtained data, it was found that in order to purposefully eliminate essential nutrient deficiencies among children living in contaminated areas, it is necessary to take measures to ensure constant consumption of essential nutrients within physiological needs. This will contribute to the prevention of protein-energy malnutrition and related diseases and will have a positive effect on the harmonious physical and intellectual development of the younger generation.

Conflict of interest. The Authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Александров ЮИ. Единая концепция сознания и эмоций: экспериментальная и теоретическая разработка (рус.): Материалы Первой Российской конференции по когнитивной науке : тезисы докладов (9-12 октября 2004 года). Казань: КГУ, 2004: 14 -15.
2. Гігієна дітей та підлітків: підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. Матасара ІТ, Берзін ВІ, Луценко ОГ, Абдуллаєв ФР. Київ: Гордон, 2019. 364с.
3. Изард КЭ. Психология эмоций = The Psychology of Emotions. Питер, 2007. С. 27: 464 с. (Мастера психологии). ISBN 5-314-00067-9.
4. Интернет-издание Россия и Америка в XXI веке. Дата обращения: 30 июля 2013. Архивировано 19 октября 2013.
5. Поліщук ТВ, Гуліч МП, Карпенко ЛО.
1. Aleksandrov Yul. Edinaya kontsepsiya soznaniya i emotsii: eksperimental'naya i teoreticheskaya razrabotka (rus.): Materialy Pervoi Rossiiskoi konferentsii po kognitivnoi nauke : tezisy dokladov (9-12 oktyabrya 2004 goda). Kazan': KGU, 2004: 14 -15.
2. Hihiena ditei ta pidlitkiv: pidruchnyk dlia studentiv vyshchikh navchalnykh zakladiv. Za red. Matasara IT, Berzin VI., Lutsenko OH., Abdullaiev FR. Kyiv: Hordon, 2019. 364s.
3. Izard KE. Psikhologiya emotsii = The Psychology of Emotions. (Piter, 2007. S. 27: 464 s. ((Mastera psikhologii). ISBN 5-314-00067-9.
4. Internet-izdanie Rossiya i Amerika v XXI veke. Data obrascheniya: 30 iyulya 2013. Arkhivirovano 19 oktyabrya 2013 goda.
5. Polishchuk TV., Hulich MP., Karpenko LO.

- Гігієнічна оцінка особливостей мікронутрієнтного складу молока та традиційних кисломолочних продуктів вітчизняного виробництва. Гігієна населених місць. 2012; 60: 229–36.
6. Поліщук ТВ. Гігієнічна оцінка фактичного споживання молока та молочних продуктів дитячим населенням та визначення їх ролі в забезпеченні раціону дітей мікронутрієнтами. Гігієна населених місць. 2012; 59: 241–48.
 7. Профилактика эссенциальных нутриентных дефицитов у детей младшего возраста, проживающих на радиоактивно загрязненных и эндемичных по йоду территориях Украинского Полесья. Матасар ІТ, Луценко АГ, Петрищенко ЛН. Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Минск: РНМБ. 2013; 22: 287-90.
 8. Шилкин ВВ., Филимонов ВИ. Анатомия по Пирогову. Атлас анатомии человека. В 3 томах. ГЭОТАР-Медиа. 2013. (2): 736. ISBN 978-5-9704-2364-6.
 9. Donkelaar, Clinical Neuroanatomy, 2011: 604.
 10. Gianni Biolo, 2013 – Protein metabolism and requirements <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23075582/>
 11. Journal botanique de l'Academie des sciences de la RSS d'Ukraine, (63):457-88.
 12. Malthus, An Essay on the Principle of Population | Library of Economics and Liberty. www.econlib.org. Дата обращения: 13 июня 2017.
 13. Michelle A. Kominiarek, 2017 Nov 1 – Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5104202>.
 14. Sophia E Yeung 1, Leslee Hilkewich 2, Chelsia Gillis 3, John A Heine 2 4, Tanis R Fenton, 2017 May 3 – Protein intakes are associated with reduced length of stay: a comparison between Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) and conventional care after elective colorectal surgery <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28468890>.
6. Polishchuk TV. Hihienichna otsinka faktychnoho spozhyvannia moloka ta molochnykh produktiv dytiachym naselenniam ta vyznachennia ikh roli v zabezpechenni ratsionu ditei mikronutriientamy. Hihiena naselenykh mist. 2012; 59: 241–248.
 7. Profilaktika essentsial'nykh nutrientnykh defitstov u detei mladshogo vozrasta, prozhivayuschikh na radioaktivno zagoyaznenynykh i endemichnykh po iodu tekrritoriyakh Ukrainsokogo Poles's'ya. Matasar IT., Lutsenko AG., Petrischenko LN. Zdorov'e i okruzhayuschaya sreda: sb. nauch. tr. Minsk: RNMB. 2013; 22: 287-290.
 8. Shilkin VV., Filimonov VI. Anatomiya po Pirogovu. Atlas anatomii cheloveka. V 3 tomakh. GEOTAR-Media. 2013. (2): 736. ISBN 978-5-9704-2364-6.
 9. Donkelaar, Clinical Neuroanatomy, 2011: 604.
 10. Gianni Biolo, 2013 – Protein metabolism and requirements <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23075582/>
 11. Journal botanique de l'Academie des sciences de la RSS d'Ukraine, (63):457-88.
 12. Malthus, An Essay on the Principle of Population | Library of Economics and Liberty. www.econlib.org. Data obrashcheniya: 13 yunia 2017.
 13. Michelle A. Kominiarek, 2017 Nov 1 – Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5104202>.
 14. Sophia E Yeung 1, Leslee Hilkewich 2, Chelsia Gillis 3, John A Heine 2 4, Tanis R Fenton, 2017 May 3 – Protein intakes are associated with reduced length of stay: a comparison between Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) and conventional care after elective colorectal surgery <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28468890>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Матасар Ігнат Тимофійович – доктор медичних наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України, завідувач лабораторії Державної установи "Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України", вул. Ільєнка, 53, м. Київ, 04050, Україна. <https://orcid.org/0000-0002-1404-283X>.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Ignat Matasar – Doctor, MD, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Higher Education of Ukraine, Head of the Laboratory of the State Institution "National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", st. Ilenka, 53, Kyiv, 04050, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-1404-283X>.