



"Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттіліктер нормалар" әдістемелік ұсынымдарды бекіту туралы

Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің санитарлық-эпидемиологиялық бақылау комитеті төрағасының 2023 жылғы 9 маусымдағы № 69 бұйрығы

"Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің Санитариялық-эпидемиологиялық бақылау комитеті" "Республикалық мемлекеттік мекемесінің және оның аумақтық бөлімшелерінің ережелерін бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрінің 2020 жылғы 8 қазандағы № 644 бұйрығымен бекітілген Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігі Санитариялық - эпидемиологиялық бақылау комитеті (бұдан әрі - Комитет) ережесінің 19-тармағының б) тармақшасына сәйкес **БҰЙЫРАМЫН:**

1. Осы бұйрыққа қосымшаға сәйкес "Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттілік нормалары" әдістемелік ұсынымдары бекітілсін.

2. Комитеттің тамақтану, білім беру және тәрбиелеу объектілерін санитариялық-гигиеналық бақылау және қадағалау басқармасымен:

1) осы бұйрықты Комитет сайтында жариялау;

2) осы бұйрықты және "Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттілік нормалары" әдістемелік ұсынымды Комитеттің облыстардың, Астана, Алматы, Шымкент қалаларының және көліктегі аумақтық бөлімшелеріне жіберуді қамтамасыз етсін.

3. Осы бұйрықтың орындалуын бақылау Комитет төрағасының жетекшілік ететін орынбасарына жүктелсін.

4. Осы бұйрық қол қойылған күннен бастап күшіне енеді.

Төраға

Н. Сәдуақасов

Қазақстан Республикасы
Денсаулық сақтау
министрлігінің
Санитариялық-
эпидемиологиялық бақылау
комитеті төрағасының
2023 жылғы " " _____
бұйрығымен бекітілген

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ МИНИСТРЛІГІ

САНИТАРИЯЛЫҚ-ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ БАҚЫЛАУ КОМИТЕТІ

"ҚАЗАҚ ТАҒАМТАНУ АКАДЕМИЯСЫ ҚБ" ЖШС

"ҰЛТТЫҚ САЛАУАТТЫ ТАМАҚТАНУ ОРТАЛЫҒЫ" РҚБ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ХАЛҚЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ ТОПТАРЫ ҮШІН ЭНЕРГИЯ
МЕН ТАҒАМДЫҚ ЗАТТАРҒА ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАЖЕТТІЛІКТЕР**

НОРМАЛАРЫ

Әдістемелік ұсынымдар

Екінші ресми басылым

Астана 2023

ӘОЖ: 613.2+613.22

Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттіліктер нормаларын РМҒА және ҚР ҰҒА академигі Т.Ш. Шармановтың басшылығымен төмендегі аворлар әзірледі:

Ю.А. Синявский ("Қазақ тағамтану академиясы ҚБ" ЖШС),
А.Т. Шарман ("Профилактикалық медицина академиясы" ҚБ),
Д.А. Кобжасаров ("Ұлттық салауатты тамақтану орталығы" РҚБ)
Б.С. Жусупов (UNICEF)
А.Ш. Шарипбаева ("Нутритест" ЖШС)
М.С. Кайнарбаева (С.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ),
А.Б. Салханова (UNICEF),
Г.Т. Берденова ("Қазақ тағамтану академиясы ҚБ" ЖШС)

© Қазақстан Республикасы
Денсаулық сақтау
министрлігінің
Санитариялық-
эпидемиологиялық бақылау
комитеті, 2023

© "Қазақ тағамтану
академиясы ҚБ" ЖШС, 2023

© "Ұлттық салауатты тамақтану
орталығы" РҚБ, 2023

**"Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға
физиологиялық қажеттіліктер нормалары"**

әдістемелік ұсынымдары

1. Жалпы ережелер

1. "Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттіліктер нормалары" әдістемелік ұсынымдары (бұдан әрі – Әдістемелік ұсынымдар) халықтың әртүрлі топтары үшін тағамдық заттар мен энергияны тұтынудың ұсынылатын диапазондарын айқындайды. Бұл нормалар негізгі тамақ өнімдерін тұтынудың жан басына шаққандағы перспективалық өлшемдерін (нормаларын) әзірлеу кезінде ғылыми база болып табылады; ұйымдасқан ұжымдарда тамақтануды жоспарлау үшін қолданылады; халықтың әртүрлі топтары үшін тамақтану жөніндегі ұсынымдарды әзірлеу кезінде пайдаланылады.

2. Осы энергияға, ақуызға, дәрумендер мен микроэлементтерге қажеттіліктер туралы нақты деректерге және әлемде бар көзқарастарға, сондай-ақ "Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі жыныс-жас ерекшелік топтарының негізгі алмасу шамасын нақтылауды және тәуліктік энергетикалық шығынды қайта қарауды ескере отырып, күнкөріс деңгейінің азық-түлік бөлігін есептеуді жетілдіру және жаңа нұсқасын әзірлеу" тақырыбындағы зерттеу жұмысының деректеріне негізделген Әдістемелік ұсынымдар адам организмнің физиологиялық-биохимиялық әлеуетін оңтайлы іске асыруды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін, оларды тұтыну мөлшерінің орташа диапазондарын анықтайтын мемлекеттік санитариялық-эпидемиологиялық нормалау жүйесінің құжаттары болып табылады.

3. Осы Әдістемелік ұсынымдарда мынадай терминдер мен олардың анықтамалары пайдаланылды:

1) негізгі алмасу өлшемі (бұдан әрі – НАӨ) – толық тыныштық жағдайында организмнің өмірлік белсенділігін қолдау үшін қажетті калориялардың ең аз мөлшері;

2) физикалық белсенділік коэффициенті (бұдан әрі – ФБК) – негізгі зат алмасу жылдамдығының еселігі ретінде тәулігіне дене белсенділігінің барлық түрлерін ескере отырып, халықтың белгілі бір тобы үшін жалпы энергия қажеттілігін анықтайтын объективті физиологиялық өлшемшарттар (ФБКхНАӨ);

3) метаболикалық константа (бұдан әрі – МК) – физикалық белсенділіктің жекелеген түрлерінде энергия шығынын негізгі зат алмасу жылдамдығына еселігі ретінде сипаттайтын өлшемшарттар (МКхНАӨ);

4) ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормасы (ҰТТН) – белгілі бір жыныс-жас ерекшелік тобындағы барлық дені сау адамдардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға жеткілікті тағамдық заттарды орташа тәуліктік тұтыну;

5) есептік орташа қажеттілік (ЕОҚ) – белгілі бір жыныс-жас ерекшелік тобындағы адамдардың жартысында берілген көрсеткішпен айқындалатын қажеттілікті қанағаттандыратын тұтынудың медиандық мәні.

6) адекватты тұтыну деңгейі – энергияны, ақуыздарды, майларды, көмірсуларды, дәрумендер мен минералдарды тәуліктік тұтынудың қажетті деңгейі – тамақтанудың белгі бір режимін немесе адекватты өлшемшарттарын ұстанатын дені сау адамдар тобының (немесе топтарының) зерттелген орташа тағамдық заттарды тұтынуының

тәжірибелік түрде алынған тұтыну деңгейлеріне немесе шамамен алынған мәндеріне негізделген өлшемшарттар. Егер есептік орташа қажеттілікті (ЕОҚ) және ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормаларын (ҰТТН) белгілеу үшін жеткілікті ғылыми деректер болмаған кезде қолданылады.

7) тұтынудың рұқсат етілген жоғарғы деңгейі (ТРЖД) – жалпы барлық адамның денсаулығына зиян келтірмейтін тағамдық заттардың күнделікті тұтынуының максималды мөлшері (тұтыну осы мәндерден жоғарылаған сайын жағымсыз әсерлердің ықтимал қаупі артады);

8) макронутриенттердің рұқсат етілген таралу диапазоны – созылмалы аурулардың қаупі төмендеуімен байланысты макронутриенттерді тұтынудың ұсынылатын деңгейлері;

9) энергия балансы – энергия шығынын теңестіретін, денсаулықтың тұрақты жай-күйіне сәйкес келетін және экономикалық, әлеуметтік қажетті физикалық белсенділікті қамтамасыз ететін тамақ өнімдерінен энергия алу деңгейі (балалардың, жүкті және бала емізетін әйелдердің энергияға қажеттілігіне байланысты қосымша талаптар да кіреді);

10) жеке адамның тағамдық заттарға қажеттілігі – организмнің жоғалтқанын толтыра отырып, метаболизмнің дұрыс қарқындылығын қамтамасыз ететін күнделікті тағаммен тұтынылатын маңызды тағамдық заттардың деңгейі (балалардың, жүкті және бала емізетін әйелдердің тағамдық заттарға қажеттілігіне олардың қосымша мөлшері кіреді).

4. Қазақстан Республикасы халқының әртүрлі топтары үшін энергия мен тағамдық заттарға физиологиялық қажеттілік нормалары (бұдан әрі – Нормалар) сипаттамалары бірдей (жасы, жынысы, дене салмағы, жұмыс істейтін ересектер үшін еңбек қарқындылығы) халық топтарына (балалар, ересектер) жатады.

5. Еңбекке қабілетті әйелдер саны еңбектің ауырлығын ескере отырып төрт топқа, ал ерлер саны бір топқа көбірек (бесінші топ – ерекше ауыр еңбек) сараланады:

I топ – кеңсе қызметкерлері, сондай-ақ, ФБК -1,4 және 2350-2450 ккал энергия қажеттілігімен өте жеңіл жұмыс жасайтындар (инженерлер, бағдарламашылар, дизайнерлер, ғылыми қызметкерлер, педагогтар, дәрігерлер, экономистер, өнер және әдебиет қызметкерлері, сақтандыру қызметінің мамандары, сату және сатып алу агенттері, диспетчерлер және басқалар);

II топ – ФБК – 1,6 және энергияға қажеттілігі 2700-2800 ккал (трамвайлар мен троллейбустардың жүргізушілері, агрономдар, мейіргерлер, конвейер операторлары, милиция және патрульдік қызмет қызметкерлері, салық қызметкерлері, тігіншілер, таразышылар, буып-түюшілер, телехабар тарату техникалары, радиоэлектрондық өнеркәсіп және қызмет көрсету салалары, байланысшылар және басқалар);

III топ – ФБК – 1,9 және энергияға қажеттілігі 3200-3300 ккал орташа ауырлықтағы жұмысшылар (токарьлар, слесарлар, операция жасайтын хирургтар, тоқымашылар,

автобустар мен электрокарлардың жүргізушілері, электровоз машинистері, аспаздар, азық-түлік тауарларын сатушылар, химия зауыттарының қызметкерлері және басқалар) ;

IV топ – ФБК - 2,2 және 3700-3850 ккал энергияға қажеттілігі бар ауыр дене еңбегінің қызметкерлері (құрылысшылар, бұрғылаушылардың көмекшілері, үнгілеушілер, ауыл шаруашылығы жұмысшылары мен механизаторларының негізгі бөлігі, сауыншылар, шопандар, көкөніс өсірушілер, геофизиктер, геологтар мен геодезистер, гидро-және метеорологиялық қызмет қызметкерлері, темір жолдарға қызмет көрсету және автомобиль жолдарын жөндеу жөніндегі жұмысшылар, металлургтер, ағаш өңдеушілер және басқалар);

V топ – ФБК - 2,4 және энергияға қажеттілігі 4050-4200 ккал және одан жоғары аса ауыр дене еңбегінің қызметкерлері (механизаторлар мен ағаш кесушілер, егіс және егін жинау кезеңіндегі ауыл шаруашылығы жұмысшылары, бетоншылар, тас қалаушылар, қазушылар, мұнайшы-такелажшылар, тікелей жерасты жұмыстарымен айналысатын тау-кен жұмысшылары, біліктілігі жоғары спортшылар, ағаш өңдеушілер, механикаландырылмаған еңбек тиегіштер және басқалар).

6. Азық-түлік заттарын тұтыну нормалары, сондай-ақ олардың ТРЖД-ы 22-29-кестелерде келтірілген.

7. Балаларға арналған күнделікті рационның жалпы энергетикалық құндылығынан 10-12% және ересектерге – 12-14% ақуыз мөлшері ұсынылады.

8. Ақуыздардың жалпы санына қатысты жануарлардан алынатын ақуыздардың құрамы: балалар үшін – 60-70% және ересектер үшін – 50%. 1 жасқа дейінгі балалар үшін ақуызды тұтыну орта есеппен дене салмағының 1,2 г/кг болуы керек.

9. 6 айға дейінгі балалар үшін күнделікті рационның жалпы энергетикалық құндылығынан ұсынылатын май мөлшері – 40-60%, 2 жасқа дейін – 35%, 2-18 жасқа дейін-25-35 %, ересектер үшін -30% дейін.

10. Диетадағы қаныққан майдың ұсынылатын мөлшері күнделікті диетаның жалпы калориясының 10%-нан аспайды. Май қышқылдарының трансизомерлерін тұтыну күнделікті рационның калория мөлшерінің 1%-нан аспауы керек.

11. Диетадағы полиқанықпаған май қышқылдарының ұсынылатын мөлшері күнделікті рационның жалпы калориясының 6-11% құрайды.

12. 18-кестеде ФАО/ДДСҰ сарапшыларының пікірінше, халықтың жекелеген топтарының тамақтану жағдайын бағалау үшін барабар және практикалық тұрғыдан қолайлы энергетикалық құндылыққа қатысты жекелеген тағамдық заттардың тығыздығының анықтамалық көрсеткіштері келтірілген.

Тағамдық заттардың тығыздығының ұсынылатын көрсеткіштері күні бойы тамақты жеке қабылдауды емес жалпы тәуліктік диетаны білдіреді.

13. АҚШ, ЕО елдерінің және Ресейдің нормаларында физикалық белсенділіктің бағыты мен көлеміне және диетаның ақуыз квотасының мөлшеріне байланысты

жаттығулар мен жарыстар кезінде әр түрлі мамандандырылған спортшыларға ұсынылған дәрумендер мен минералдарды тұтынудың анықтамалық мөлшері келтірілмеген. 28-кестеде белгілі бір спорт түріне маманданған спортшылар үшін және еңбек ауырлығының жеңіл дәрежесімен айналысатын адамдар үшін ақуыздың физиологиялық қажеттіліктері арасындағы байланысты қолдануға негізделген дәрумендер мен минералдарды тұтыну нормалары, соңғысының дәрумендер мен микроэлементтерге деген қажеттілігінің еселігі ретінде келтірілген. Спортшылардың биологиялық белсенді заттарға деген қажеттілігін бағалаудың бұл тәсілімен денеде қолайлы метаболикалық фонға қол жеткізіледі, бұл олардың шамадан тыс физикалық белсенділікке жақсы бейімделуіне ықпал етеді.

14. Осы әдістемелік ұсынымдарға 1-қосымшада үй белсенділігінің жекелеген түрлері және кәсіптік жүктеменің жекелеген түрлері үшін минутына қажеттіліктерді бағалау келтірілген. Бұл шамалар метаболикалық тұрақтылар ретінде көрінеді – негізгі метаболизмнің еселіктері, оның ішінде қозғалыс белсенділігі, бұлшықет тонусы және тағамға нақты метаболикалық реакция шығындары. Тәулік бойы белсенділік түрлерін орындауға жұмсалған уақыт туралы деректерге ие бола отырып, тәуліктік энергия шығыны және энергияға қажеттілік айқындалады.

2. Энергия мен тағамдық заттарды тұтынудың әртүрлі стандартты шамалары арасындағы арақатынас

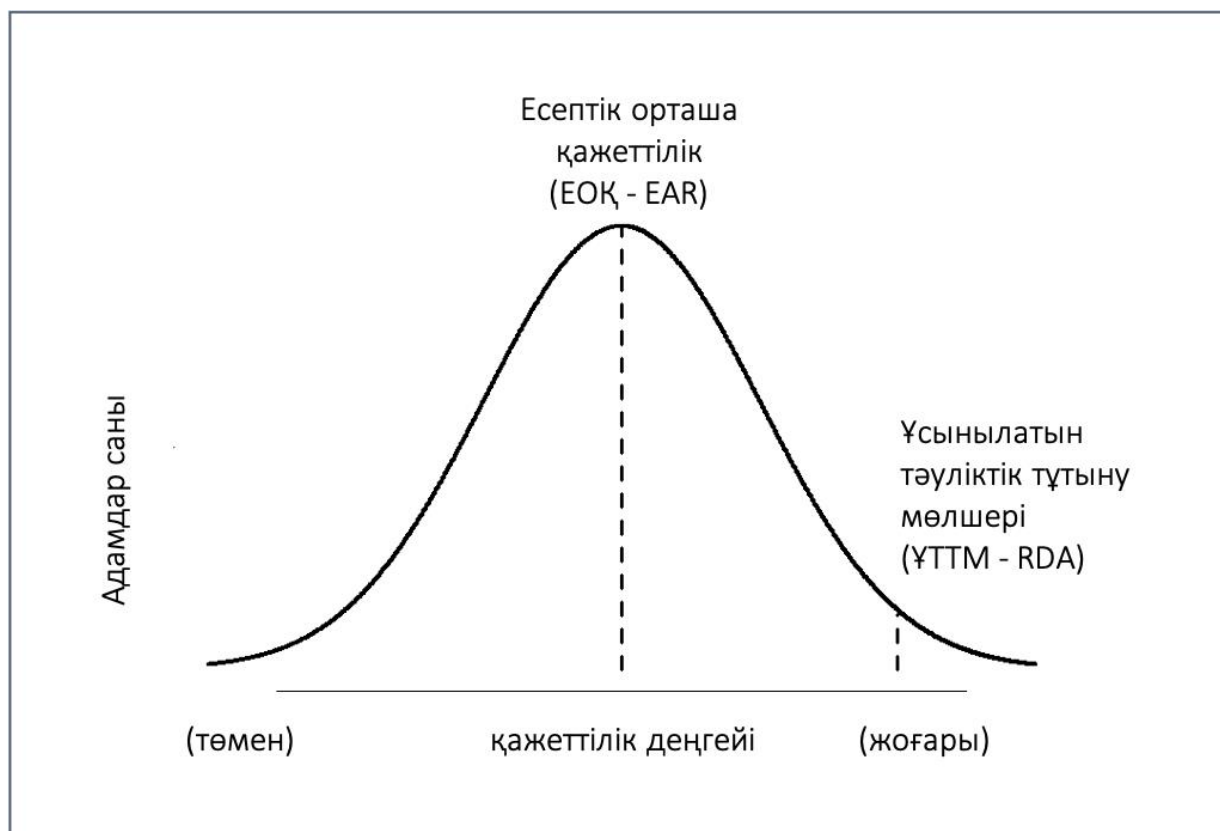
Халықтың немесе белгілі бір санаттағы адамдардың орташа энергия қажеттілігін немесе ұсынылатын тағамдық тұтыну деңгейін алу үшін бір жынысты, жас ерекшелік және физикалық белсенді адамдар топтарын өлшеу нәтижелері топтастырылады. Содан кейін бұл көрсеткіштер ұқсас сипаттамалары бар, бірақ өлшенбеген басқа адамдар үшін қажеттіліктер мен ұсынылған энергия тұтыну деңгейлерін болжау үшін қолданылады. Белгілі бір топтағы адамдар жынысы, жасы, дене мөлшері, дене құрамы және өмір салты сияқты талаптарға сәйкес таңдалғанымен, адамдар арасындағы айырмашылықты тудыратын факторлар белгісіз болып қалады. Демек, топ ішінде немесе халық тобында қажеттіліктердің таралуы бар (ДДСҰ, 1985).

Көптеген нақты тағамдық заттар үшін кейбір артық тұтыну зиянды әсер етпейді. Осылайша, осы тағамдық заттар бойынша диеталық ұсыныстарды есептеу кезінде бір топтағы немесе адамдар арасындағы айырмашылықтар ескеріледі, ал ұсынылатын тұтыну деңгейі — бұл топтағы барлық адамдардың қажеттіліктеріне сәйкес келетін немесе одан асатын мөлшер. Мысалы, ақуызды тұтынудың ұсынылатын қауіпсіз деңгейі – бұл белгілі бір топтың орташа қажеттілігі және 2 стандартты ауытқу (СА) болып табылады. Бұл тәсілді диетаның энергетикалық құндылығы туралы ұсыныстарға қолдануға болмайды, өйткені қажеттіліктен асатын тұтыну артық салмақ пен семіздіктің себебі болуы мүмкін. Көптеген адамдар үшін энергия тапшылығының төмен ықтималдығын қамтамасыз ететін энергияны тұтынудың жоғары деңгейі (

мысалы, орташа қажеттілік плюс 2 СА) диетадағы артық калорияға байланысты көптеген адамдарды семіздікке әкелуі мүмкін. Сондықтан, халық тобына сенімді түрде ұсынылатын азық-түлік энергиясын тұтыну дескрипторы осы топтың энергияға есептелген орташа қажеттілігін білдіреді.

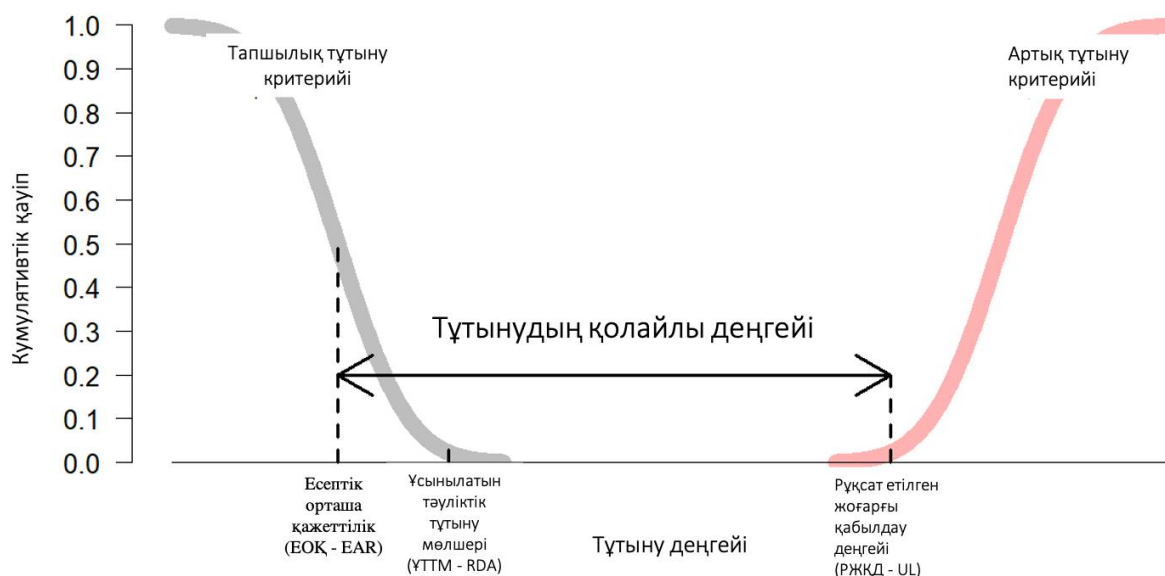
Макронутриенттердің рұқсат етілген таралу диапазондары көмірсуларға, ақуыздарға және майларға қолданылады; және жалпы тәуліктік энергияның калория пайызымен көрсетіледі. ДДСҰ/ФАО (2003) халық үшін макронутриенттерді тұтынудың мақсатты көрсеткіштерін энергия тұтынудың пайызымен белгіледі. Микроэлементтерге диеталық қажеттілік белгіленген жеткіліктілік өлшемшарттарына сәйкес келетін тұтыну деңгейі ретінде анықталады, осылайша тағамдық заттардың тапшылығы немесе артық болуы қаупін азайтады.

Ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормасы (ҰТТН) — бұл жасына және жыныстық таралуына байланысты халық тобындағы барлық сау адамдардың тағамдық қажеттіліктерін қанағаттандыратын есептік орташа қажеттілік (ЕОҚ) плюс 2 СА (стандартты ауытқулар) деңгейінде белгіленген тәуліктік тұтыну. Егер қажеттілік мәндерінің таралуы белгісіз болса, онда қалыпты таралуды болжауға болады және осыған сүйене отырып, орташа қажеттілік плюс 2 СА (стандартты ауытқулар) халықтың 97,5% тағамдық қажеттіліктерін жабады деп күтілуде (1-сурет).



1-сурет. Халық тобында тағамдық заттарға қажеттілікті бөлу

Егер стандартты ауытқу белгісіз болса, әр тағамдық заттың физиологиясына негізделген мәнді қолдануға болады және көп жағдайда 10-12, 5% диапазонында ауытқуды болжауға болады. Микроэлементтерді тұтынудың күнделікті ауытқуларына байланысты күнделікті қажеттілік белгілі бір уақыт кезеңіндегі орташа тұтынуды білдіреді. Тапшылық пен уыттылық қаупінің жиынтық функциясы 2-суретте көрсетілген. Онда тағамдық заттарды тұтыну жоғарылаған сайын тапшылық қаупі төмендейді, ал жоғары тұтыну кезінде уыттылық қаупі артады.



2-сурет. Тапшылықтың және артық тұтынудың алдын алу үшін белгілі бір топтағы тағамдық заттардың тапшылығы мен артық тұтыну қаупінің функциясы

Егер бүкіл халықтың барлық тағамдық заттарының қажеттіліктерін қанағаттандыру керек деген мақсат қойылса, онда сөзсіз, "стандарт" дегенге қажеттілігі жоғары адамдар тобына қажетті тұтыну деңгейін (медиана + 2СА) алу керек. Бірақ сонымен бірге қажеттіліктің орташа және төмен деңгейлері бар адамдар "стандартты" тағамнан тағамдық заттарды минималды қажеттіліктен көп мөлшерде алатын болады. Бұл әрине, тамақтану шығыны мен артық тамақтану қаупін арттырады, әсіресе макронутриенттерге қатысты болса. Сондықтан бірқатар елдерде макронутриенттер үшін рұқсат етілген тұтыну деңгейінің төменгі шегі ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормасына (ҰТТН) тең емес, бірақ есептік орташа қажеттілік (ЕОҚ) шамасы ретінде белгіленеді.

Ақуыздардан, дәрумендерден және минералдардан айырмашылығы, майлар мен көмірсуларға (әсіресе қантқа) қажеттілік бағдары негізгі энергия тасымалдаушылары арасындағы физиологиялық қатынас болуы керек: ақуыздар/майлар/көмірсулар (бірлік ретінде ақуыз деңгейі алынады). Қажеттіліктер алмастырылмайтын май қышқылдары

үшін белгіленуі керек, олар 'F' тобының дәрумендері болып аталуы кездейсоқ емес. Крахмалды емес полисахаридтер үшін қажеттіліктің төмен, орташа немесе жоғары деңгейлері белгілі емес, сондықтан олар үшін әдетте "шартты бағдарлық" шамалар беріледі.

3. Энергия қажеттілігі

3.1 Энергия қажеттіліктеріне әсер ететін факторлар

3.1.1 Бейімделу. Бейімделу – бұл тамақ пен тағамдық заттарды тұтынудағы өзгерістер мен айырмашылықтарға жауап ретінде жаңа немесе бастапқы динамикалық тепе-теңдіктен ерекшеленетін процесс.

ФАО/ДДСҰ/БҰҰУ сарапшылары дене салмағына да, азотты тепе-теңдікке де қатысты абсолютті динамикалық тепе-теңдік болуы мүмкін емес деп санайды, өйткені биологиялық жүйелерде мүлдем тұрақты күй жоқ.

Бұдан шығатыны, қажеттіліктерді тек физиологиялық негізде, атап айтқанда, тепе-теңдікті сақтау қажеттілігі бойынша анықтау мүмкін емес. Осыған байланысты, осы құжатта қол жеткізген "дұрыс" жағдайына қатысты тұжырымдар жасалды (1-қосымша).

3.1.2 Балалардың, жасөспірімдердің және ересектердің дене өлшемдері. Дене өлшемдері энергия мен ақуыздың абсолютті қажеттіліктерін бағалауда шешуші фактор.

Балалар. Қанағаттанарлық өсуді анықтау әр түрлі жас топтарының қажеттіліктерін бағалаудың алғашқы қадамы. Әр түрлі этникалық топтардың жас балаларының өсу әлеуеті ұқсас. Сондықтан 10 жасқа дейінгі балалардың қажеттіліктерін бағалау ДДСҰ жариялаған халықаралық масштабта қолдануға арналған салыстырмалы өсу стандарттарына негізделген.

Балалар үшін, ересектерден айырмашылығы, дене салмағын немесе бойын белгілі бір жасқа қанағаттанарлық деп санауға болатын ауқымға қатысты ұсыныстар жоқ. Қалыпты және жеткіліксіз тамақтану арасындағы шектеу нүктесі ретінде шамамен 3 процентильге сәйкес келетін орташа мән немесе дене салмағының орташа көрсеткішінің 80% және -2 СА өсуі үшін 90% қабылданады. Сол сияқты, дене салмағының артық болуы семіздік ретінде қарастырылатын шекті деңгей ретінде берілген өсу үшін дене салмағының орташа мөлшері +2 СА қарастырылады.

Жасөспірімдер. 10 жастан асқан ұлдар мен қыздарда жасөспірімдік кезеңде айтарлықтай жеке және топтық ауытқулар байқалады. Сонымен қатар, егер дамушы елдердегідей бірінші жылдан бастап балалардың өсуі баяуласса, онда 10 жасқа қарай индустриалды дамыған елдердегі жасөспірімдердің зерттеулері негізінде есептелген нақты және күтілетін дене салмағының арасындағы алшақтық өте маңызды болады.

Осы себептерге байланысты 10 жастан асқан балалар үшін қажеттіліктерді жасына емес, бойына қатысты қажетті салмаққа сәйкес анықтаған жөн.

Ересектер. Азық-түлік тапшылығын мезгіл-мезгіл сезінетін және физикалық белсенділік үшін энергияға деген қажеттілігі жоғары белгілі бір топтар үшін дене салмағының жоғарылауы қолайлы болуы мүмкін. Дене салмағының индексі (*Кетле индексі*) түріндегі биіктікке байланысты массаның көрінісі – дене салмағы /бойы². Бұл индексті қолдану екі есе негізделген: біріншіден, дене бітімі денсаулыққа қауіп төндірмейді, екіншіден, өсу оның дене салмағымен байланысына қарамастан энергия мен ақуызға айтарлықтай әсер етпеуі мүмкін.

3.1.3 Дене құрамы. Дене салмағына негізделген қажеттіліктерді бағалау шамамен алынған, өйткені олар нақты қажеттіліктерді анықтайтын дене құрамындағы айырмашылықтарды ескермейді.

Балалар. `Tanita` (Жапония) аппаратындағы биоимпенданметриямен балалардың дене құрамын зерттеу жаңа туған нәрестенің денесіндегі май тінінің орта есеппен 15% құрайтынын, 1 жасқа қарай бұл көрсеткіш 23%-ға дейін артып, 6 жасқа дейін 18%-ға дейін төмендейтінін анықтады.

Жасөспірімдер. Егер Алматы қаласында ұлдардың дене құрамындағы майдың үлесі 10 жаста 15,8%-дан, 15 жаста 11,0%-ға дейін төмендей берсе, онда құрдас қыздарда, керісінше, май үлесінің 19,1%-дан 22,3%-ға дейін ұлғаюы байқалды.

10 және 15 жастағы ұлдарда дене құрамындағы бұлшықет массасы сәйкесінше 26,4%-дан 47,1%-ға дейін, ал қыздарда 24,1%-дан 38,3% -ға дейін өсті. Жалпы, өмірдің екінші онкүндігінде ұлдардың дене салмағы екі есе, ал қыздардың дене салмағы 1,5 есе артады.

Ересектер. Ұлғайған шақта дене массасы ер адамдарда шамамен 60 кг құрайды, жалпы салмағы 70 кг, ал әйелдерде – 40 кг, орташа салмағы 60 кг болғанда.

Ерлер мен әйелдерде дене салмағының төмендеуі 40 жасқа дейін айқынырақ болады. Жасына байланысты дене салмағының жоғалуы әдетте май тінінің массасының жоғарылауымен бірге жүреді. Бұл ішінара дене өлшемдеріне қатысты негізгі метаболизм қарқындылығының прогрессивті төмендеуін түсіндіреді. Егде жастағы адамдарда бұлшықет массасының ғана емес, қанқа массасының да төмендеуі байқалады.

3.1.4 Жүктілік және лактация. Жүктілік кезінде әйелдердің энергия қажеттілігі бірінші, екінші және үшінші триместрде сәйкесінше 85 ккал/тәулікке, 285 ккал/тәулікке және 475 ккал/тәулікке, ал лактацияның алғашқы 6 айында емшек сүтімен емізу кезеңінде 505 ккал/тәулікке артады.

3.1.5 Кәсіби белсенділік. Энергияға деген қажеттілік кәсіптің сипатына, жұмысты орындауға кететін уақытқа және жеке адамның денесінің мөлшеріне байланысты. Ерлер мен әйелдердің кәсіби қызметі тиісінше өндірістегі еңбек ауырлығын ФАО/ДДСҰ/БҰҰУ сарапшылары дәстүр бойынша үш топқа бөледі: жеңіл, орташа және ауыр.

Кәсіби сабақтарда энергетикалық шығындардың шамаларын белсенділіктің үш дәрежесіне сәйкес алу үшін ФБА/ДДСҰ/БҰҰУ сарапшылары ұсынған энергия шығындарының орташа мөлшерін жас (18-30 жас) ерлер мен әйелдерде өздерінің зерттеулерінің нәтижелері бойынша кейбір түзетулермен анықтау схемасы ең қолайлы.

Тұтастай алғанда, қазақстандық фермерлердің еңбегі бірқатар операцияларды механикаландырудың аздығына байланысты, жоғары дамыған елдердегі әріптестерінің еңбегімен салыстырғанда анағұрлым қиын. Ең алдымен, бұл белгілі бір жұмыс түрлерін (мақта, картоп, көкөністер, жемістер жинау, сиыр сауу және т.б.) орындау кезінде ауыл шаруашылығындағы әйелдердің еңбегіне қатысты. Сонымен қатар, әйелдерге жерді өңдеу, жануарларды күту және кішкентай балаларды күту бойынша әлі де үлкен міндеттер жүктелген (балабақшаларға орналастыру мүмкін еместігіне байланысты).

Өнеркәсіптің бірқатар салаларында (мұнай және газ, тау-кен, балық, құрылыс, геодезия және т.б.) ер адамдар еңбекті қажет ететін операциялардың кейбір түрлерін қолмен орындауы керек.

Осыған байланысты ерлер кәсіби қызметінің түрлерін еңбек ауырлығы бойынша бес топқа бөлген жөн: өте жеңіл, жеңіл, орташа, ауыр және өте ауыр (23-кесте). Әйелдер үшін тек алғашқы төрт топты бөліп алу керек: өте жеңіл, жеңіл, орташа және ауыр (24-кесте).

3.1.6 Дербес белсенділік. Ол әлеуметтік қажетті белсенділіктен (үй немесе қоғамдық жұмыс) және жүрек-тамыр пен бұлшықет жүйелерінің (дене шынықтыру) қызметін сақтаудан тұрады.

Әлеуметтік қажетті физикалық белсенділік (мешітке немесе шіркеуге, медициналық мекемеге, шаштаразға бару) қосымша энергияны қажет етеді және жаяу жүруге тең болады.

Негізінен қимыл-қозғалысы аз еңбекпен айналысатын адамдар өзінің физикалық жағдайын сақтау үшін және жүрек-қан тамыр жүйесін нығайту үшін жаттығулар жасап тұруы керек (гимнастика немесе бұлшықет қызметінің басқа түрі болсын).

3.2 Жалпы энергетикалық қажеттіліктерді бағалау

3.2.1 Адамның энергия тұтынуы. Адамның қанша калория тұтынатынын дұрыс есептеу үшін негізгі алмасу өлшемін (бұдан әрі – НАӨ) білуіңіз керек. Бұл – адам ештеңе жасамағанда қуат тұтыну деңгейі. НАӨ деңгейі жынысына, жасына және бұлшықет массасына байланысты. Бұл көрсеткішті есептеуде еріксіз қозғалыстар да маңызды рөл атқарады. Оларға мыналар жатады: жүрек соғысы, ас қорыту, тыныс алу, қан қысымы мен дене температурасын сақтау.

НАӨ деңгейі адамның жалпы энергия тұтынуының шамамен 60-70% сәйкес келеді. Және бұл негізінен бұлшықет массасына байланысты. Еркектерде әйелдерге қарағанда

жоғары НАӨ бар. Бұл немен байланысты? Тестостерон гормонының әсерінен ер адамдар әйелдерге қарағанда бұлшықет массасымен ерекшеленеді.

Сонымен қатар, әр 10 жыл сайын адам бұлшықет массасының шамамен 3% жоғалтып отырады. Бұл құбылыс саркопения деп аталады және қартайған кезде ол өмір сапасын едәуір төмендетеді, бұлшықет көлемі азайып қана қоймай, оны май массасымен алмастырады. Аз қимылдау бұлшықет массасының жоғалуына және сәйкесінше НАӨ-нің төмендеуіне әкеледі. Кейбір егде жастағы адамдар семіз болып көрінбесе де, олардың көпшілігінде бұлшықет атрофиясы және май массасының жоғарылауы байқалады. Бұл олардың кейде орындықтан қалай қиын тұратындығынан немесе қиындыққа тап болған кезде қозғалатындығынан көрінеді – оларда бұлшықет күші жетіспейді.

Құрылғының көмегімен адамда қанша май массасы бар екенін және қанша бұлшықет массасын анықтауға болады. Тәжірибеде жиі қолданылатын ең ыңғайлысы – биоэлектрлік кедергіге негізделген дене құрамының анализаторы.

Мұндай құрылғының көмегімен, мысалы, қалыпты салмаққа қарамастан, май тінімен алмастырылған бұлшықет массасы төмендеген адамдарда саркопениялық семіздік байқалады деп айтуға болады. Мұндай адамдарға калорияны шектейтін диетадан басқа, бұлшықет массасын қалыптастыру үшін жаттығулар қажет.

Энергияны тұтынудағы тағы бір процесс – тағамның термиялық әсері.

Бұл тағамды қорыту, тасымалдау және сіңіру үшін энергия қажет екенін білдіреді. Термиялық әсер біз тұтынатын тағам түріне байланысты. Бұл адамның жалпы энергия шығынының шамамен 10% құрайды. Мысалы, ағза ақуыздарды қорытуға 20-30 % жұмсайды, көмірсулар тағамның термиялық әсеріне 5-10% қосылады, ал майлардың үлесі тек 0-3% құрайды.

Ғылыми зерттеулер көрсеткендей, егер қосымша калория тұтынылса, тағамның жалпы термиялық әсері артады. Бірақ егер сіз қосымша тағамдық калориялардың орнына жаттығулар жасасаңыз, онда калория шығыны ғана емес, сонымен қатар тағамның термиялық әсері де артады. Яғни, физикалық белсенділік тағамды қорытудың энергетикалық процесін едәуір арттыруға көмектеседі.

Осылайша, адамның жалпы энергия шығыны негізінен 60-75% шамасында НАӨ-ні қамтиды, ал тағамның термиялық әсері 10-30% құрайды. Бұған физикалық белсенділікті қосу керек – жалпы калорияның шамамен 10-30%.

3.2.2. Жеке энергия қажеттілігін есептеу. Біріншіден, жынысына, жасына, соматотипіне (эндоморф, эктоморф, мезоморф), бұлшықет массасының көлеміне және тағы басқаларға байланысты НАӨ-ні есептеу керек.

Энергия қажеттіліктерін есептеудің бірнеше формулалары бар. Харрис –Бенедикт формуласы кеңінен қолданылады; ол НАӨ және белсенді метаболизм (AMR) есептеулеріне негізделген. Форма келесідей:

Әйелдерге арналған НАӨ:

$HA\Theta = 447,593 + (9,247 \times \text{кг-дағы салмақ}) + (3,098 \times \text{см-дегі бой}) - (4,330 \times \text{жылмен есептегендегі жас}).$

Ерлерге арналған HAΘ:

$HA\Theta = 88,362 + (13,397 \times \text{кг-дағы салмақ}) + (4,799 \times \text{см-дегі бой}) - (5,677 \times \text{жылмен есептегендегі жас}).$

Қосымша есептеулер физикалық белсенділік коэффициентін анықтауға байланысты (physical activity level – PAL). Өмір салтына байланысты тиісті коэффициент таңдалады :

- қимылсыз өмір салты немесе орташа белсенділік (жеңіл физикалық белсенділік немесе аптасына 1-3 рет жаттығу) - 1,4-1,69;
- орташа белсенді өмір салты (орташа қарқынды жүктемелер немесе аптасына 3-5 рет сабақтар) - 1,70–1,99;
- белсенді өмір салты (аптасына 6-7 рет немесе қарқынды физикалық жұмыс) - 2,0-2,4.

Калория мөлшері екі шаманы көбейту арқылы есептеледі:

- $HA\Theta \times PAL$ (физикалық белсенділік коэффициенті).

Мысал. Харрис – Бенедикт формуласына сүйенсек, салмағы 56 кг, бойы 165 см болатын 28 жастағы әйелдегі HAΘ 1355 ккал. Егер оның өмір салты орташа белсенді болса, онда PAL 1,55 құрайды. Біз екі шаманы да көбейтеміз, нәтижесінде күніне 2100 ккал болады. Осы көрсеткішті ұстана отырып, мұндай деректері бар әйел 56 килограмм салмақты сақтай алады.

Салмағы 74 кг, бойы 176 см болатын 35 жастағы ер адамда HAΘ 1726 ккал. Егер оның өмір салты орташа белсенді болса, онда PAL 1,55 құрайды. Біз екі мәнді де көбейтеміз, нәтижесінде күніне 2675 ккал бар, яғни мұндай көрсеткіштері бар адам 74 килограмм салмақты сақтай алады.

3.2.3 Энергияға қажеттілік негізгі алмасудың еселігі ретінде.

Энергетикалық шығындардың барлық түрлері, соның ішінде жалпы энергия шығыны HAΘ еселігі түрінде көрсетіледі.

Балалар мен жасөспірімдерде үш жас тобына бөлу жиі қолданылады (1- кесте), ал алғашқы екі жас диапазонында 0-3 жас және 3-10 жас, дене салмағының шамалы айырмашылығына байланысты жынысты бөлу шартты болып табылады. Жыныстық жетілу басталуынан (10 жастан кейін) ұлдар мен қыздар арасындағы дене салмағының айырмашылығы айтарлықтай болады және сәйкесінше жасөспірім ұлдарда жасөспірім қыздарға қарағанда әлдеқайда жоғары болады.

3.1-кесте

Балалардың жас ерекшелігіне сәйкес негізгі алмасу өлшемі

Өзгермелі	0-3 жас		3-10 жас		10-18 жас	
	Ұ	Қ	Ұ	Қ	Ұ	Қ

Дене салмағы, кг *	14,6	14,1	31,4	32,5	65,0	54,4
НАӨ, ккал/ кг	57,5	57,4	38,5	37,8	27,5	25,9
НАӨ, ккал/ тәулік	840	810	1210	1230	1790	1410

Дене салмағының шамасы бойынша дереккөз: Measuring change in nutritional status // Geneva, WHO. - 1983

3.2-кесте

Үш жас диапазонында дене салмағын ескере отырып, ерлер мен әйелдердегі негізгі алмасу өлшемі

НАӨ, ккал/тәулік							
Ерлер				Әйелдер			
Дене салмағы, кг	жасы			Дене салмағы, кг	жасы		
	18-30	30-60	> 60		18-30	30-60	> 60
-	-	-	-	40	1080	1180	1020
-	-	-	-	45	1160	1220	1070
50	1440	1460	1160	50	1230	1260	1120
55	1520	1520	1230	55	1310	1310	1170
60	1600	1580	1300	60	1380	1350	1230
65	1670	1630	1370	65	1450	1400	1280
70	1750	1690	1430	70	1530	1440	1330
75	1830	1750	1500	75	1600	1480	1380
80	1900	1810	1570	80	1670	1530	1440
85	1980	1870	1640	-	-	-	-
90	2060	1920	1700	-	-	-	-

НАӨ жасына да, дене салмағына да байланысты болғандықтан, ересектер үшін үш жас диапазоны бөлінеді: 18-30 жас, 30-60 жас, 60 жас және одан жоғары. Әрбір жас диапазонында НАӨ дене салмағын ескере отырып алынды (2-кесте).

3.2.4 Өндірістік кезеңдегі энергия шығындары. 18-30 жас аралығындағы жас ерлер мен әйелдердің кәсіби қызметін бөлу үшін ФАО/ДДСҰ/БҰҰҰ әдісін қолдана отырып, отыру, тұру және қозғалыстың белсенді түрлеріндегі кезеңдер мен энергия шығындарының ұзақтығына сәйкес, сондай-ақ еңбектің аймақтық ерекшелігін ескере отырып, өндіріс кезеңінде жұмыс істейтін энергетикалық шығындардың орташа мөлшері анықталды.

3-кестеден көріп отырғанымыздай, жеңіл, орташа және ауыр жүктемесі бар кәсіби қызмет кезіндегі жалпы энергия шығындарын тиісінше НАӨ 1,7; 2,9; 4,1; 4,6, ал жас әйелдерде НАӨ 1,7; 2,4; 3,0 тең деп санауға болады.

Әр түрлі ауырлық дәрежесіндегі күнделікті энергия қажеттілігін есептеу үшін физикалық белсенділіктің орташа коэффициенттерін НАӨ еселігі ретінде белгілеу халықтың энергетикалық қажеттіліктерін кеңінен бағалауды жеңілдетеді және арнайы

зерттеу жүргізілмеген жекелеген кәсіби топтардың энергетикалық қажеттіліктерін анықтауда пайдалы болады. Олар үшін бұл мамандықтар физикалық белсенділіктің сипаты мен оған жұмсалған уақыттың нақты сипаттамасы алынған болды.

3.3-кесте

Өндірістік кезеңдегі энергетикалық шығындардың орташа мөлшері

	Ерлер ¹		Әйелдер ²	
	шығын/ мин	ФБК x НАӨ	шығын/ мин	ФБК x НАӨ
Жеңіл жұмыс Уақыттың 75%-ы отыруға немесе тұрып жүруге жұмсалады Уақыттың 25%-ы тұрып жүруге немесе қозғалысқа жұмсалады <i>Орташа</i>	1,80 2,86 2,07	1,7	1,54 1,90 1,63	1,7
Қалыпты жұмыс Уақыттың 25%-ы отыруға немесе тұрып жүруге жұмсалады Уақыттың 75%-ы белгілі бір кәсіби белсенділікке жұмсалады <i>Орташа</i>	1,80 4,10 3,53	2,9	1,54 2,56 2,31	2,4
Ауыр жұмыс Уақыттың 40%-ы отыруға немесе тұрып жүруге жұмсалады Уақыттың 60%-ы белгілі бір кәсіби белсенділікке жұмсалады <i>Орташа</i>	1,80 7,07 4,96	4,08	1,54 3,83 2,91	3,0
Өте ауыр жұмыс Уақыттың 40%-ы отыруға немесе тұрып жүруге жұмсалады Уақыттың 60%-ы белгілі бір кәсіби белсенділікке жұмсалады <i>Орташа</i>	1,80 8,10 5,58	4,59		

¹ 18-30 жас, дене салмағы 70 кг, НАӨ 1,2152 ккал/мин;

² 18-30 жас, дене салмағы 60 кг, НАӨ 0,9583 ккал/мин.

3.2.5 Жұмыс күндеріндегі жалпы энергия шығындары.

Энергетикалық шығындардың жекелеген компоненттерінің мөлшері (1-Қосымша) және оларды орындауға кететін уақыт бойынша нақты ақпаратқа ие бола отырып, жалпы энергетикалық қажеттілікті үлкен сенімділікпен есептеуге болады.

Өндірістік кезеңдегі және өндірістен тыс кезеңдегі еңбек ауырлығының әртүрлі дәрежесіне жатқызылған жекелеген кәсіптер бойынша нақты деректерге негізделген есептеулердің мысалдары 4-10 кестелерде келтірілген.

3.4-кесте

Ғылыми қызметкердің энергия қажеттілігі (ер адам)

(жеңіл физикалық белсенділік)

Ж-в А., 23 жаста, ДС – 60 кг, НАӨ бағалауы – 66,6 ккал/сағ			
Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	сағ	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	533	21,3
Өндірістік қызмет (1,7 x НАӨ)	8	906	36,2
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	2,25 0,25	450 100	18,0 4,0
- дене шынықтыру кезінде (6,0 x НАӨ)	5,5	513	20,5
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,56 x НАӨ	24	2502	100,0

3.5-кесте

Бульдозершінің энергия қажеттілігі (ер адам)

(орташа физикалық белсенділік)

И-в Ж., 34 жаста, ДС – 71,7 кг, НАӨ бағалауы – 70,4 ккал/сағ			
Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	563	18,2
Өндірістік қызмет (2,9 x НАӨ)	8	1633	52,7

Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	1 7	211 690	6,8 22,3
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,83 x НАӨ	24	3097	100,0

3.6-кесте

Мұнай өндіретін ер оператордың энергия қажеттілігі

(ауыр еңбек дәрежесі)

Г-н Б., 46 жас, ДС – 69,7 кг, НАӨ бағалауы – 70,4 ккал/сағ

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	563	14,7
Өндірістік қызмет (4,2 x НАӨ)	8	2365	61,7
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	1 7	211 690	5,5 18,1
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 2,27 x НАӨ	24	3830	100,0

3.7-кесте

Ер адамның энергияға қажеттілігі (құю цехының қалыптаушысы),

өте ауыр еңбек

Г-в Б., 22 жаста, ДС – 72,4 кг, НАӨ бағалауы – 75,0 ккал/сағ

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	600	14,1
Өндірістік қызмет (4,6 x НАӨ)	8	2760	64,8
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	0,5 7,5	113 788	2,6 18,5
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			

БАРЛЫҒЫ = 2,37 x НАӨ	24	4261	100,0
-----------------------------	----	-------------	-------

3.8-кесте

Мұғалім ауыл әйелінің энергия қажеттілігі

А-ва Н., 35 жаста, ДС – 56 кг, НАӨ бағалауы – 54,8 ккал/сағ			
Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	438	21,6
Өндірістік қызмет (2,4 x НАӨ)	5	658	32,5
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (2,7 x НАӨ)	0,5 3	74 280	3,7 13,8
- үйдегі белсенділік (1,7 x НАӨ)	7,5	575	28,4
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,53 x НАӨ	24	2025	100,0

3.9-кесте

Байыту фабрикасының аппаратшысы – қала тұрғынының энергия қажеттілігі

(орташа ауырлық дәрежесі)

С-ва А., 28 жаста, ДС – 50,1 кг, НАӨ бағалауы – 51,4 ккал/сағ			
Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	411	18,2
Өндірістік қызмет (3,0 x НАӨ)	8	1234	54,7
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (2,7 x НАӨ)	0,5 7,5	69 540	3,1 24,0
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ= 1,82 x НАӨ	24	2254	100,0

3.10-кесте

Сиырларды қолмен сауатын сауыншының энергия қажеттілігі (ауыр жұмыс)

Р-ва Ш., 49 жаста, ДС – 59,4 кг, НАӨ бағалауы – 56,1 ккал/сағ			

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	449	17,8
Өндірістік қызмет (4,0 x НАӨ)	6	1122	44,6
Сырттағы белсенділік өндіріс кезеңі:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (2,7 x НАӨ)	1,5 8,5	227 668	9,0 26,6
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,86 x НАӨ	24	2516	100,0

3.2.6 Демалыс күндеріндегі жалпы энергия шығындары. Демалыс күндері жұмысшылар мен қызметшілер бос уақыттарын серуендеуге, үйде жұмыс істеуге, саяжайда жұмыс істеуге және т.б. үшін жұмсай алады. Жұмыс күндері өндірістік қызметті алып тастаған уақыт аралығы жалпы энергетикалық құндылығы 1,55 x НАӨ (12-14-кесте) орташа пайдалы белсенділікпен ауыстырылды.

3.11-кесте

Ғылыми қызметкер ер адамның демалыс күндеріндегі энергия қажеттілігі

(жеңіл физикалық белсенділік)

Ж-в А., 23 жаста, ДС – 60 кг, НАӨ бағалауы – 66,6 ккал/сағ			
Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	533	22,0
Жұмыс күніндегі белсенділік түрлері:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	2,25	450	18,6
- дене шынықтыру кезінде (6,0 x НАӨ)	0,25 8	100 825	4,1 34,1
- үйдегі белсенділік (1,55 x ВОО)	5,5	513	21,2
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,51 x НАӨ	24	2421	100,0

3.12-кесте

Бульдозер маманындағы ер адамның демалыс күндеріндегі энергия қажеттілігі (орташа физикалық белсенділік)

И-в Ж., 34 жаста, ДС – 71,7 кг, НАӨ бағалауы – 70,4 ккал/сағ			

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	563	23,0
Жұмыс күніндегі белсенділік түрлері:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	2	422	17,2
- үйдегі белсенділік (1,55 x ВОО)	8	873	35,7
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)	6	591	24,1
БАРЛЫҒЫ = 1,38 x НАӨ	24	2449	100,0

3.13-кесте

Ауыр жұмыспен айналысатын ер адамның (мұнай өндіру операторының) демалыс күндеріндегі энергия қажеттілігі

Г-н Б., 46 жас, ДС – 69,7 кг, НАӨ бағалауы – 70,4 ккал/сағ

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	563	23,0
Жұмыс күніндегі белсенділік түрлері:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	2	422	17,2
- үйдегі белсенділік (1,55 x ВОО)	8	873	35,7
- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)	6	591	24,1
БАРЛЫҒЫ = 1,38 x НАӨ	24	2449	100,0

3.14-кесте

Өте ауыр жұмыспен айналысатын ер адамның (күю цехының қалыптаушысы) демалыс күндеріндегі энергия қажеттілігі

Г-в Б., 22 жас, ДС – 72,4 кг, НАӨ бағалауы – 75,0 ккал/сағ

Физикалық белсенділіктің негізгі түрлері	Сағат	ккал	ТЭ % *
Төсекте (1,0 x НАӨ)	8	600	24,1
Жұмыс күніндегі белсенділік түрлері:			
- әлеуметтік қажетті белсенділік (3,0 x НАӨ)	1	225	9,1
- үйдегі белсенділік (1,55 x ВОО)	8	930	37,3
	7	735	29,5

- қалған уақыт үшін (1,4 X НАӨ)			
БАРЛЫҒЫ = 1,35 x НАӨ	24	2490	100,0

3.2.7 Орташа тәуліктік энергия шығыны. Күнделікті қажеттілікті бағалау үшін аптасына жұмыс уақыты 7 күнге орташалануы керек. Жоғарыда келтірілген энергия шығындарының нақты мысалдарына сүйене отырып, жеңіл, орташа, ауыр және өте ауыр еңбекпен айналысатын ер адамдар, жұмыс және жұмыс күндері орташа тәуліктік энергия шығындарын есептеді.

Ауыр еңбекпен айналысатын ер адамның орташа тәуліктік энергия шығынын есептеу мысалы: [(3830 ккал x 5 күн.) + (2337 ккал x 2 күн.)]: 7 күн. = Күніне **3400** ккал.

4. Макронутриенттер

4.1 Ақуыздар. ФАО/ДДСҰ/БҰҰУ сарапшылары ұсынуы бойынша (2002) нәрестелерге өмірінің 6 айына дейін ақуызды тұтынудың қауіпсіз деңгейі 1,31 г/кг дене салмағына тең, ал АҚШ-тың физиологиялық қажеттіліктерінің нормалары бойынша (2005) – жылдың бірінші жартысындағы тұтыну мөлшері - 1,52 г/кг дене салмағына немесе тәулігіне 9,1 г.

6 айдан 12 айға дейінгі жас аса маңызды. Баланың тез өсуі және рационға қосымша тамақтануды біртіндеп енгізу ескерсек. Американдық зерттеушілердің есептеулері бойынша, 1 жасқа дейінгі балалар үшін ақуызды тұтыну орташа есеппен дене салмағының 1,2г/кг құрауы керек.

Аралас рационның құрамына және ақуыздың сiңiмдiлiгiне байланысты зерттелген топтағы балалардың 95%-ы ақуызды нақты тұтыну деректеріне негiзделген. 1 жастан асқан балалар үшін ақуызды тұтыну деңгейі шамамен тәулігіне 39 г құрайды, жасына қарай біртіндеп артып, жасөспірімдерде тәулігіне 75-87 г-ға жетеді.

Қоғамдағы балалар мен жасөспірімдердің өсу қарқынын салыстырмалы зерттеулер физикалық дамудың артта қалуы сияқты құбылыстың орын алуын ақуызды тұтынудың жоғарылауымен, әсіресе жануарлар ақуызының үлесінің өсуімен байланысты екенін көрсетеді. Балалар үшін тәуліктік рационда ақуыздардың жалпы санынан жануарлардан алынатын ақуыздардың ұсынылатын үлесі 60-70%-ды құрайды.

Ересектер үшін ақуызға физиологиялық қажеттілік бар, мысалы, ерлер үшін тәулігіне 75-114г дейін, ал әйелдер үшін тәулігіне 60-90г дейін болуы керек; ақуыздың жартысы жануарлардан алынуы қажет.

Ағзаның ақуыздардың қатысуымен осы маңызды функциялардың барлығын орындауы үшін ақуыздардың құрамында сырттан жеткілікті аминқышқылдары болуы керек. Шындығында, адам ағзасында ақуызды сақтауға арналған депо жоқ. Біз майды көп мөлшерде, көмірсуларды шектеулі мөлшерде сақтай аламыз. Ал, ақуыздарды сақтай алмаймыз.

Бұл ақуыздардың жоғалуын күнделікті алмастырмасаңыз, бұл дененің маңызды функцияларының бұзылуына әкелуі мүмкін дегенді білдіреді. Денде ақуыз қоры болмағандықтан, олар тамақпен бірге келуі керек. Тағамдық ақуыздарды күнделікті келесі мөлшерде тұтыну ұсынылады:

4.1.1-кесте

Жыныс бойынша жас топтары	ақуыз (тәулігіне)	Ақуызды тұтынудың энергиямен ұсынылған %-дық мөлшері	
		Төменгі мөлшерлеме	Жоғарғы мөлшерлеме
7-12 айлық балалар	11		
1-3 жастағы балалар	13	5	20
4-8 жастағы балалар	19	10	30
9-13 жас аралығындағы жасөспірім/ұлдар	34	10	30
14-18 жас аралығындағы жасөспірім/ұлдар	52	10	30
19 жастан асқан ер адамдар	56	10	35
9-13 жас аралығындағы қыздар	34	10	30
14-18 жас аралығындағы қыздар	46	10	30
19 жастан асқан қыз/әйелдер	46	10	35
Жүкті және бала емізетін әйелдер	71	10	35

4.1.1. Толық және толық емес ақуыздар. Кейбір ақуыздарда барлық маңызды аминқышқылдары бар. Олар толық ақуыздар деп аталады және көбіне жануарлардан алынады. Мұндай толық ақуыз көздері жұмыртқа, сүт, ірімшік, сиыр еті, тауық еті және т. б. бар.

Өсімдік ақуыздарында әдетте барлық маңызды аминқышқылдары болмайды. Мысалы, нанның бір порциясында 2-3 грамм ақуыз бар. Бұл толық емес ақуыз, ол бидайда ғана емес, күріште, жаңғақтарда, көкөністерде, жемістерде, жидектерде де кездеседі. Бұл тағамдарда бір немесе бірнеше маңызды аминқышқылдары жоқ маңызды ақуыздар бар. Осыған байланысты өсімдік ақуыздары маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығы бар басқа ақуыздармен толықтырылуы керек.

Сондай-ақ, әртүрлі өсімдік ақуыздарын біріктіру ұсынылады, өйткені олардың әрқайсысында бір немесе бірнеше маңызды аминқышқылдары жоқ. Осылайша, сіз әртүрлі көздерден аминқышқылдарының бүкіл жиынтығын қамтамасыз ете аласыз, мысалы, күріш пен әр түрлі бұршақ дақылдарын біріктіре аласыз, олардың әрқайсысында әр түрлі маңызды аминқышқылдары жоқ. Сонымен қатар, оларды бір тамақ кезінде біріктірудің қажеті жоқ. Мұны күні бойы жасау жеткілікті.

4.2 Майлар. Емшек сүтімен немесе сүт қоспаларымен қоректенетін нәрестелер энергия шығындарының 50-60%-ын майлар есебінен жабады.

Қосымша тағамдарды енгізу кезеңінде (6 айдан 24 айға дейін) май баланың тағамының жалпы калориясының 30-40%-ын қамтамасыз етуі керек, ал линол қышқылының үлесі тұтынылатын энергияның шамамен 3%-ын, ал линолен қышқылының үлесі шамамен 0,3% құрауы керек.

Ересек адам рациондағы майлар арқылы энергия қажеттіліктерінің кем дегенде 15%-ын жабуы керек, ал бала туу жасындағы әйелдерде кем дегенде 20%-ын қамтуы керек.

Белсенді өмір салтын ұстанатын адамдар үшін майдың физиологиялық қажеттілігі тағамның жалпы энергетикалық құндылығынан шамамен 35%-ға немесе одан да көп, ал қозғалысы аз жұмыс істейтін адамдар үшін 30%-дан аспайды.

Ересектер мен балаларға арналған қаныққан май қышқылдарын тұтыну күнделікті рационның калория мөлшерінің 10%-нан аспауы керек. Полиқанықпаған және қаныққан май қышқылдарының арақатынасы 0,6-1 аралығында болуы керек.

Қаныққан майларды тұтынуды шектеу маңызды, әсіресе олар өңделген қызыл ет болса. Егер сіз осындай ұсынымдарды орындасаңыз және майлы калорияларды тұтынуды 30%-дан төмен деңгейге дейін төмендетсеңіз (олардың 70-80%-ы қанықпаған май болуы керек), жүрек-қан тамырлары ауруларының ғана емес, сонымен қатар қатерлі ісік ауруларының қаупін айтарлықтай төмендетуге болады. Атап айтқанда, бұл простата, тоқ ішек, жатыр және тіпті сүт безі қатерлі ісігінің даму қаупін азайтады.

Майларды күнделікті келесі мөлшерде тұтыну ұсынылады:

4.2.1-кесте

Жыныс бойынша жас топтары	Майдың энергиямен тұтынылуындағы ұсынылған %-дық мөлшері	
	Төменгі мөлшерлеме	Жоғарғы мөлшерлеме
7-12 айлық балалар		
1-3 жас аралығындағы айлық балалар	30	40
4-8 жас аралығындағы айлық балалар	25	35
9-18 жас аралығындағы ұлдар/жігіттер	25	35
19 жастан асқан ер адамдар	20	35
9-18 жас аралығындағы қыздар	25	35
19 жастан асқан қыз/әйелдер	20	35

4.2.1. Қанықпаған майлар. Қанықпаған майлар өз молекуласында кейбір көміртек атомдары арасында қос байланыста болады. Сондықтан мұндай май қышқылдары қанықпаған деп аталады. Кейбір май қышқылдарында бір қос байланыс бар. Олар моноқанықпаған май қышқылдары деп аталады.

Басқаларында екі немесе бірнеше қос байланыс бар. Олар полиқанықпаған май қышқылдары деп аталады.

Полиқанықпаған майлар бөлме температурасында және тоңазытқышта сұйық консистенцияны сақтайтындығымен ерекшеленеді. Оларға, мысалы, жүгері және күнбағыс майлары жатады. Олар пайдалы деп саналады, өйткені олар қандағы холестериннің төмендеуіне ықпал етеді.

4.2.1.1. Омега-3 май қышқылдары. Полиқанықпаған майлардың бір түрі – омега-3 май қышқылдары. Полиқанықпаған майлардың қос байланысы көп, ал омега-3 бұл байланыстар молекуланың соңынан санағанда көміртек атомынан кейін үшінші болатынын білдіреді.

Жалпы, омега-3 май қышқылын балықтан алған жөн, өйткені мұндай омега-3 адам ағзасына жақсы сіңеді.

Омега-3 май қышқылдарына бай тағамдарды рационға аптасына кемінде

2 рет қосқан жөн. Бұл қанның липидті профилін, яғни қандағы сау майларды жақсартады. Атап айтқанда, мұндай диета қан плазмасындағы триглицеридтердің төмендеуіне ықпал етеді және жоғары тығыздықтағы липопротеидтер құрамындағы "пайдалы" майлардың мөлшерін арттырады. Мұның бәрі коронарлық жүрек ауруынан болатын ауру мен өлімді азайту үшін жасалынады. Сонымен қатар, мұндай тамақтану Альцгеймер ауруы мен созылмалы қабынуды тудыратын басқа аурулардың қаупін төмендететіні туралы ғылыми дәлелдер бар.

4.2.1.2. Омега-6 май қышқылдары. Полиқанықпаған майлардың тағы бір түрі - омега-6 май қышқылдары. Аты атап өткендей, олардың алғашқы қос байланысы май қышқылының ұзын тізбегіндегі 6-шы көміртек атомының деңгейінде орналасқан.

Егер адамдар омега-6 май қышқылдарын жеткілікті мөлшерде тұтынбаса, жасушалар өз функцияларын дұрыс орындамайды. Бірақ омега-6 май қышқылдарын шамадан тыс тұтыну жасушалардың реакциясын өзгертіп, жүрек пен қан тамырлары жасушаларына зиянды әсер етуі мүмкін. Омега-6 қанықпаған май қышқылдарына линол қышқылы жатады. Адам ағзасы линол қышқылын шығара алмайды, сондықтан ағза оны қажет етеді және оны тамақпен бірге алу керек болады.

4.2.1.3. Моноқанықпаған майлар. Моноқанықпаған майлар – бір ғана қос байланысы бар тағамдық майлар тобының бірі. Моноқанықпаған майлардың көзі: зәйтүн және зәйтүн майы, жаңғақтар, авокадо сияқты өсімдік тағамдары.

Барлық майлар бірдей мөлшерде энергия шығарады, бірақ олардың денсаулыққа әсері бірдей емес. Көптеген зерттеулер қаныққан майларды қанықпаған майларға ауыстыру салмақты қалыпқа келтіруге, жүрек-қан тамырлары аурулары мен қант диабеті қаупін азайтуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

4.3 Көмірсулар. Көмірсулар организм үшін өте маңызды энергия көзі және көмірсулардың шамадан тыс түсуінен көптеген қорғаныс механизмдері бар. Біріншіден, көмірсулар энергия көзі ретінде ми мен бүкіл жүйке жүйесіне, сондай-ақ бұлшықеттер мен басқа да маңызды органдарға өте маңызды.

100 жылдан астам уақыт бұрын, ата-бабаларымыз көмірсулардың күніне шамамен 500 грамм мөлшерін тұтынған, бұл едәуір көп. Бірақ, олар көп қозғалды. Сонымен қатар, олардың көмірсутекті тағамдарында дәнді дақылдар көп болды – дәнді нан, қоңыр күріш және т. б.

Кейіннен бұл тағам біртіндеп тазартылған өнімдермен алмастырыла бастады – тазарту процесінде одан талшықтар мен басқа тағамдық талшықтар алынып тасталды. Сонымен қатар, өнімдерге жүгері сиропына фруктоза сияқты тәттілендіргіштер қосыла бастады. Мұның бәрі созылмалы аурулардың, атап айтқанда 2 типті қант диабетінің өсуіне себеп болды.

1 жасқа дейінгі балалар қантты тұтынуды 5 шай қасыққа дейін шектеуі керек, бұл тәулігіне 25 г немесе қосымша тағамға арналған тағамның жалпы калориясының 10% құрайды.

Физикалық белсенділікке және күнделікті диетадағы ақуыз калориясының меншікті салмағына байланысты сіңімді көмірсулардың (крахмал, фруктоза, глюкоза) жалпы тұтынуы тәулігіне 270 г-нан 500 г дейін немесе тағамның жалпы калориясының шамамен 55-65% аралығында болуы қажет.

Көмірсулардың маңыздылығы – олар ақуыздарды өздерінің негізгі функцияларын орындау үшін сақтауға мүмкіндік береді. Егер көмірсулар жеткіліксіз болса, дене ақуыздарды энергия көзі ретінде пайдалануға мәжбүр болады.

Бұл бауырдағы ақуыздар көмірсуларға айналады деген сөз. Және бұл энергия алудың ұтымсыз тәсілі, өйткені бұл жағдайда құнды ақуыз көздері жұмсалады. Сондықтан тамақ энергиясының шамамен 50%-ы көмірсулардан алынуы керек. Бұл жағдайда көмірсулардың ағзаға денсаулығы үшін оңтайлы түрде, яғни тұтас жемістер, көкөністер, дәнді дақылдар мен бұршақ дақылдары түрінде енуі маңызды.

Көмірсуларды күнделікті тұтынуға арналған ғылыми ұсыныстар төмендегі кестеде көрсетілгендей:

4.3.1-кесте

Жыныс бойынша жас топтары	Көмірсулардың тәулігіне граммен тұтынылуы	Энергияның көмірсулар тұтынудағы ұсынылған %дық мөлшері	
		Төменгі мөлшерлеме	Жоғарғы мөлшерлеме
7-12 айлық балалар	95		
Балалар мен ересектер	130	46	65
Жүкті әйелдер	175	46	65
Емізулі әйелдер	210	46	65

Көмірсулардың негізгі бөлігі фруктоза, сахароза сияқты қарапайым қанттар және химиялық түрлендірілген жүгері сиропының құрамындағы қарапайым көмірсулар түрінде келеді. Сонымен қатар, дәрігерлер қанттың есебінен энергияның 25%-дан көп түспегенін ұсынады.

4.4 Тағамдық талшықтар. Тағамдық талшықтар дұрыс тамақтануда маңызды рөл атқарады.

Олар ерімейтін және еритін болып бөлінеді. Талшықтардың ерімейтін тобына лигнин, гемицеллюлозаның кейбір түрлері жатады. Еритін талшықтар – гемицеллюлозаның кейбір түрлері, глюкоза, пектин, сағыз (камедь), инулин және т.б. еритін талшық қандағы холестеринді төмендетеді және иммундық қорғанысты күшейтеді деп саналады.

Тағамдық талшықтың бай көздері (суда еритін және суда ерімейтін) – сұлы жармасы, алма, алмұрт, сәбіз, қырыққабат, салат, бұршақ дақылдары, түрлі жидектер.

Тағамдық талшық күрделі көмірсуларға жатады. Дегенмен, олар моно-, ди- және полисахаридтер сияқты басқа тағамдық көмірсулар сияқты калориялы емес.

Дұрыс тамақтану әртүрлі жемістер мен көкөністерді, бұршақ дақылдарын, тамыр дақылдарын және құрамында еритін және ерімейтін талшықтары бар басқа да өсімдік тектес тағамдарды тұтынуды қамтиды. Жемістер мен көкөністерді өнеркәсіптік өңдеу талшықтардың жоғалуына әкеледі.

Суда еритін талшықтардың өз функцияларын орындауы үшін денеге жеткілікті мөлшерде су түсуі керек. Онсыз талшық тағамды және оның қалдықтарын қатты массаға айналдырады, содан кейін олар тағамды жылжытуға және ішекті босатуға көмектеспейді. Бұл формада су қоспай, диареяны емдеу үшін еритін талшықты қолдануға болады.

Ғылыми ұсыныстар талшықтары көп тағамдарға көп мән береді. Талшықты күнделікті келесі мөлшерде тұтыну ұсынылады:

4.4.1-кесте

Жыныс бойынша жас топтары	Жалпы тағамдық талшық (күніне/грамм)
Сәбилер мен балалар	
7-12 айлық	белгіленбеген
1–3 жас	19
4–8 жас	25
Ер адамдар	
9 –13 жас	31
14–50 жас	38
50 жастан жоғары	30
Әйел адамдар	
9–18 жас	26
19–50 жас	25
50 жастан жоғары	21
Жүкті әйелдер	28
Емізулі әйелдер	29

50 жасқа дейінгі ерлер үшін талшықты күніне 38 грамм, ал әйелдер үшін 25 грамм тұтыну ұсынылады. 50 жастан асқан ерлер үшін 31 грамм, әйелдер үшін 21 грамм.

Мұндай кеңестердің көп бөлігі талшықтың түсуі 50 жастан асқан кезде азаятын тағамның калориясына байланысты.

4.5. Ақуыз, май және көмірсулардың қатынасы.

Еңбекке қабілетті жастағы ересектердің көпшілігі үшін ақуыздар, майлар мен көмірсулардың арақатынасы шамамен 1:1:4 болуы керек.

Алайда, бұл қатынас өмір салтына, табиғи-климаттық жағдайларға, еңбек қызметінің ерекшелігіне (және спортшылар үшін – жаттығу және бәсекелестік жүктемелердің ерекшеліктеріне), тамақтану мәртебесіне және денсаулық жағдайына байланысты сәл өзгеше болуы мүмкін.

Еңбектің жоғары қарқындылығымен, сондай-ақ өндірістік ортаның зиянды факторларының әсер ету қаупінің жоғарылауымен байланысты жұмыс тағамның негізгі компоненттерінің дұрыс арақатынасын сақтауды және 1000 ккал мөлшерінде дәрумендер мен микроэлементтердің тығыздығын арттыруды талап етеді (18-кесте).

Жылдамдықты-күштік спорт түрлеріне маманданған біліктілігі жоғары спортшылардың тамақтануы төзімділіктің басым көрінісімен спорт түрлеріне маманданған жоғары дәрежелі спортшылардың тамақтануынан айтарлықтай ерекшеленетін болады. Соңғы жағдайда көмірсуларға, дәрумендерге және минералды элементтерге бай тағамдарды тұтынуға баса назар аударылады (19-кесте).

5. Микронутриенттер

Микронутриенттердің (дәрумендер, микроэлементтер және тағамның кіші биологиялық белсенді компоненттері) ағзаға жеткіліксіз түсуі қазіргі уақытта классикалық тапшылық жағдайларының жұқпалы және жұқпалы емес ауруларының дамуындағы этиологиялық факторы ретінде танылды.

5.1. Дәрумендер. Дәрумендер екі негізгі топқа бөлінеді: суда және майда еритін. Суда еритін дәрумендер (тиамин, рибофлавин, ниацин, пиридоксин, фолий, цианкобаламин, натрий пантотенаты) ағзада коферменттер ролін атқарады, ал майда еритін дәрумендер прогормондар (D, K дәрумендері) немесе антиоксиданттар (A, E дәрумендері) болып табылады. Суда еритін C дәрумені де антиоксиданттық белсенділікке ие.

5.1.1 Тиамин. Тиамин – суда еритін дәрумен, оны B₁ дәрумені деп те атайды. B₁ дәрумені көмірсулардың ыдырауына және ақуыздарды синтездеу үшін қолданылатын энергияның бөлінуіне көмектесетін кофермент ретінде әрекет етеді. Ол сонымен қатар нейротрансмиттерлердің синтезіне қатысады.

B₁ дәрумені ашытқы, жарма, бұршақ, жаңғақ және ет сияқты көптеген тағамдарда кездеседі. Ол көбінесе басқа B дәрумендерімен бірге қолданылады, сонымен қатар осы топтың дәрумендері бар көптеген кешенді тағамдарда болады. B дәрумені кешендеріне әдетте мыналар жатады: B₁ дәрумені (тиамин), B₂ дәрумені (рибофлавин), B₃ дәрумені

(ниацин/ниацинамид), В₅ дәрумені (пантотен қышқылы), В₆ дәрумені (пиридоксин), В₁₂ дәрумені (цианокобаламин) және фолий қышқылы. Алайда, кейбір тағамдарда бұл ингредиенттердің барлығы жоқ, ал кейбіреулерінде биотин, парааминобензой қышқылы, холин битартраты және инозитол сияқтылары болуы мүмкін.

5.1.2 Рибофлавин. Рибофлавин – В дәрумендеріне жататын суда еритін дәрумен, ол организмдегі көптеген процестерге қатысады және жасушалардың қалыпты өсуі мен жұмыс істеуі үшін қажет. Рибофлавин маңызды ақуыздарды синтездеуге қажетті энергияны көмірсулардан шығаруға көмектеседі.

Рибофлавин сүт, ет, жұмыртқа, жаңғақтар, пайдалы элементен байытылған ұн және жасыл көкөністер сияқты белгілі бір тағамдарда кездеседі. Ол күн сәулесінің әсерінен ыдырауы мүмкін. Рибофлавиннің маңызды көзі сүт болғандықтан, оны күнгірт (мөлдір емес) ыдыста сату және сақтау керек, өйткені ультракүлгін сәулелер сүтке түскенде рибофлавин ыдырауы мүмкін. Ол көбінесе В тобының басқа дәрумендерімен және мультидәрумендермен бірге қолданылады.

Кейбір адамдар рибофлавинді қатерлі ісіктің әртүрлі түрлерінде және мигреньде, сонымен қатар оның деңгейін төмендетпеу үшін (рибофлавин тапшылығы) қабылдайды. Ол сондай-ақ безеу үшін, жаттығудан кейін тез қалпына келтіру үшін, табанның қызу синдромы, карпальды туннель синдромы және туа біткен метгемоглобинемия сияқты қан аурулары үшін қабылданады. Кейбіреулер рибофлавинді катаракта сияқты көз ауруларында қолданады.

Тағы рибофлавинді шаштың, терінің және тырнақтың денсаулығын сақтау, қартаюды бәсеңдету, стоматит, склероз, когнитивті функцияны жақсарту, артериялық гипертензия, бауыр қатерлі ісігі және орақ жасушалы анемия үшін де қабылдайды.

Рибофлавин ағзадағы терінің, ас қорыту жолдарының, қан жасушаларының және ми қызметінің дұрыс дамуы үшін қажет.

В₂ дәруменінің (рибофлавин) тапшылығы алкогольизммен ауыратын адамдарда жиі кездеседі, тілдің ісінуі мен қабынуы, еріннің бұрыштарындағы жарықтар, ауыздың әртүрлі жаралары болуы мүмкін. Рибофлавиннің тапшылығы сүт ішпейтіндерде де байқалуы мүмкін, бірақ әртүрлі газдалған сусындарға құмар. Оларда құрғақ ерінді және хейлез деп аталатын ауыз қуысының шырышты қабығының бұзылуы орын алуы мүмкін.

5.1.3 Ниацин. Ниацин немесе никотин қышқылы – В₃ дәруменінің бір түрі болып табылатын суда еритін дәрумен. Ол ағзадағы 200-ден астам метаболикалық реакцияларға қатысады, көмірсулардың энергиясын шығаруға ықпал етеді. Бұл дәрумен спортшылардың, әсіресе жүгірушілердің спорттық жетістіктерін қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Ниацин сонымен қатар қан тамырларының кеңеюіне әкелуі мүмкін, бұл оның қанның ағуымен және терінің қызаруымен сипатталатын жанама әсерлерімен байланысты.

Ол ашытқы, ет, балық, сүт, жұмыртқа, жасыл көкөністер мен дәнді дақылдар сияқты тағамдарда болады. Ниацин ағзада ақуыз тағамында кездесетін триптофан амин қышқылынан да жасалады. Ниацин көбінесе тағамдық қоспалардағы басқа В дәрумендерімен бірге кездеседі.

Ниацинді "жаман" холестериннің жоғары деңгейін қалыпқа келтіру (төмендету) және "жақсы" холестерин деңгейін жоғарылату үшін қолдануға болады. Ниацинмен тағамдық қоспалар В₃ дәрумені тапшылығының алдын алу және онымен байланысты жағдайлар болмас үшін де қабылданады.

Ниацин суда ерігенде және ішке қабылдағанда ағзаға сіңеді. Егер ол қажетті дозадан асатын мөлшерде қабылданса, ол ниацинамидке айналады. Үлкен дозаларда ниацин жүрек-қан тамырлары аурулары бар адамдарға көмектесе алады – бұл ишемияға және қандағы холестерин мен триглицеридтердің төмендеуіне пайдалы әсер етеді.

Ниацин тапшылығы – терінің тітіркенуімен, диареямен және деменциямен сипатталатын патологиялық жағдайды тудыруы мүмкін. Пеллагра 20 ғасырдың басында кең таралған, бірақ қазір ол аз кездеседі. Өйткені кейбір тағамдарда ниацинмен байытылған ұн бар. Пеллагра дамыған елдерде сирек кездеседі, бірақ оны маскүнемдер арасында көптеп анықтауға болады.

Дұрыс тамақтанбау, алкогольге тәуелділік және карциноид деп аталатын баяу өсетін ісіктердің кейбір түрлері бар адамдарда ниацин тапшылығы қаупі болуы мүмкін.

5.1.4 В₅ дәрумені – Пантотен қышқылы. Пантотен қышқылы – суда еритін дәрумен, оны В₅ дәрумені деп те атайды. Ол өсімдік тектес және жануарлардан алынатын өнімдерде – ет, көкөністер, дәнді дақылдар, бұршақ дақылдары, жұмыртқа және сүтте көп.

В₅ дәрумені D-пантотен қышқылы, сондай-ақ D -пантотен қышқылынан зертханада өндірілетін химиялық заттар – декспантенол және кальций пантотенаты ретінде қол жетімді болып келеді.

Пантотен қышқылы көбінесе дәрумендер кешенінің құрамындағы басқа В дәрумендерімен бірге қолданылады. В дәрумені кешеніне әдетте В₁ дәрумені (тиамин), В₂ дәрумені (рибофлавин), В₃ дәрумені (ниацин/ниацинамид), В₅ дәрумені (пантотен қышқылы), В₆ дәрумені (пиридоксин), В₁₂ дәрумені (цианокобаламин) және фолий қышқылы кіреді. Алайда, кейбір өнімдерде бұл компоненттердің барлығы жоқ, ал кейбіреулері биотин, парааминобензой қышқылы, холин битартраты және инозитол сияқты басқаларын қамтуы мүмкін.

Пантотен қышқылы пантотен қышқылының тапшылығында қолданылады. Декспантенол – пантотен қышқылы сияқты терінің тітіркенуіне, ісінуіне, мұрынның

тітіркенуіне және басқа жағдайларға қолданылатын химиялық зат, бірақ бұл заттың қолданылуын растайтын ғылыми зерттеулер әлі жеткіліксіз.

5.1.5 Пиридоксин. Пиридоксин немесе В₆ дәрумені метаболизмнің жүзден астам ферментативті реакцияларына қатысады. Пиридоксин сонымен қатар құрсақішілік және босанғаннан кейінгі кезеңдерде мидың дамуына ықпал етеді, иммундық жүйенің негізгі функцияларын қолдау үшін құрылыс материалы.

В₆ дәруменін көптеген тағамдардан табуға болады. Адам ағзасына В₆ дәрумені қажет, өйткені ол метаболизмнің 100-ден астам ферментативті реакцияларына қатысады. Олар негізінен маңызды ақуыз молекулаларын құрайтын маңызды аминқышқылдарын синтездеу үшін қолданылатын көмірсу энергиясын шығаруға бағытталған.

Пиридоксин сонымен қатар құрсақішілік және босанғаннан кейінгі кезеңдерде мидың дамуына ықпал етеді, иммундық жүйенің негізгі функцияларын қолдау үшін құрылыс материалы.

Бұл дәруменнің тапшылығы сирек кездеседі, бірақ микроциттік анемия деп аталуы мүмкін, онда қызыл қан жасушалары (эритроциттер) азаяды. Бұл тұрғыда В₆ дәруменінің тапшылығынан туындаған анемия темір тапшылығы анемиясына ұқсас. Жүйке жүйесінің бұзылуы В₆ дәруменінің тапшылығымен де байланысты.

В₆ дәрумені көптеген тағамдарда кездеседі; олардың кейбіреулері онымен қосымша байытылған. В₆ дәруменінің ұсынылатын дозаларын әртүрлі тағамдарды тұтыну арқылы алуға болады, олардың ішінде:

- құс еті, балық және ет;
- картоп және басқа да жоғары крахмалды көкөністер. Бұл тағамдар В₆ дәруменінің негізгі көздерінің бірі болып табылады;
- жемістер В₆ дәруменінің негізгі көзі (цитрус емес).

Әдетте тағамдық қоспаларда В₆ дәрумені пиридоксин түрінде болады. Әдетте, дәруменді-минералды кешендердің көпшілігінде В₆ дәрумені бар. Нарықта тек В₆ дәрумені немесе осы топтың басқа дәрумендері бар басқа препараттар бар.

Дамыған елдер халқының көпшілігінде В₆ дәрумені тапшылығы қаупі жоқ. Алайда адамдардың келесі топтары В₆ гиповитаминозға шалдығуы мүмкін:

- бүйрек аурулары бар адамдар, соның ішінде гемодиализдегі науқастар;
- иммундық жүйе өзінің сау тіндеріне қателесіп шабуыл жасайтын аутоиммунды аурулары бар адамдар. Мұндай ауруларға Крон ауруы, ревматоидты артрит, целиак ауруы, ойық жаралы колит жатады. Бұл аурулардан зардап шегетін адамдарда кейде В₆ дәрумені жетіспейді;

- алкогольге тәуелділіктен зардап шегетін адамдар.

V_6 гиповитаминозы дамыған елдерде сирек кездеседі. V_6 дәрумені жетіспейтін адамдарда әртүрлі белгілер болуы мүмкін: анемия, қышыма бөртпе, еріннің терісінің жарылуы, ауыздың бұрыштарындағы жарықтар, тілдің ісінуі. V_6 дәруменінің өте төмен деңгейінің басқа белгілеріне депрессия, сананың шатасуы және иммундық жүйенің әлсіреуі жатады. V_6 дәрумені жеткіліксіз кішкентай балаларда құрысулар пайда болуы мүмкін, олар тым тітіркенеді, есту сезімталдығын жоғары болады.

5.1.6 Биотин. V_7 дәрумені (биотин немесе н дәрумені) – бұл суда еритін дәрумен, оны адам жасушалары өздігінен синтездей алмайды. Алайда, биотинді ішектегі бактериялар шығарады және көптеген тағамдарда кездеседі.

Биотин ақуыздардың, майлардың және көмірсулардың метаболизміне қатысады.

Бұл дәрумен май қышқылдарының, аминқышқылдарының синтезіне және глюконеогенезге (организмде глюкоза молекулаларын құруға) қатысатын транскарбоксилазалардың коферменті болып табылады.

Адам денсаулығына зиян келтірместен тұтынатын V_7 дәруменінің максималды мөлшері анықталмаған. V_7 дәрумені өте көп мөлшерде (200 мг) тұтынылған кезде де ешқандай жанама әсерлер көрсетпейді.

V_7 дәруменінің бай көздері: бауыр, пісірілген жұмыртқа, лосось, күнбағыс тұқымы, тәтті картоп, шпинат.

Денеге өте аз биотин қажет болғандықтан, V_7 дәруменінің тапшылығы өте сирек кездеседі. Антибиотиктерді ұзақ уақыт қолдану биотин шығаратын жақсы бактерияларды өлтіреді, бұл дәруменнің тапшылығына әкелуі мүмкін. Басқа себептер құрамында авидин (биотинді бейтараптандыратын), көктамыр ішіне ұзақ уақыт тамақтану, ішектің созылмалы аурулары (Крон ауруы, колит) немесе өте сирек кездесетін биотинидаза ақауы, V_7 дәруменін сіңіру үшін қажет фермент болуы мүмкін.

Төмен биотинді анықтау үшін жақсы зертханалық сынақ жоқ, сондықтан бұл жағдай әдетте оның белгілерімен анықталады. Бұл шаштың жұқаруы (көбінесе шаш түсінің жоғалуы), көздің, мұрынның және ауыздың айналасындағы қызыл қабыршақты бөртпе немесе адам депрессияны, шаршауды, галлюцинацияны және қолы мен аяғында парестезияны сезінуі мүмкін. Қант диабеті биотин деңгейінің төмендеуіне себеп болуы мүмкін деген кейбір дәлелдер бар.

V_7 Дәруменінің тапшылығымен келесі белгілер пайда болуы мүмкін:

- дерматит (көз, мұрын және ауыз аймағында);
- конъюнктивит;
- шаштың түсуі;

- жүйке жүйесінің бұзылуы: депрессия, летаргия, галлюцинация, терінің сезімталдығының бұзылуы.

5.1.7 Фолат. Фолат (В₉ дәрумені) кофермент ретінде мидың қалыпты жұмыс істеу процестеріне қатысады, ұрықтың қалыпты дамуына ықпал етеді және оның жүйке түтігінің туа біткен ақауларының дамуына жол бермейді. Ол гомоцистеин алмасуында және эритроциттердің түзілуінде маңызды рөл атқарады.

Фолат көптеген тағамдарда кездеседі, соның ішінде көкөністер (әсіресе қара жасыл көкөністер мен жапырақтар), жемістер мен жеміс шырындары, жаңғақтар, бұршақ, бұршақ, сүт өнімдері, құс еті мен ет, жұмыртқа, теңіз өнімдері, дәнді дақылдарда көп. Ең көп фолат шпинат, бауыр, ашытқы, қояншөп және брюссель қырыққабатында кездеседі.

Көптеген елдерде өндірушілер бидай ұны, нан, макарон, күріш, жарма құрамына фолий қышқылын қосады. Дәнді дақылдар көптеген елдердің тұрғындары арасында өте танымал болғандықтан, олар фолий қышқылының маңызды көздеріне айналды.

Фолий қышқылы мультидәрумендерде (әдетте 400 мкг дозада), пренатальды дәрумендерде, В дәрумендерінің препараттарында және жеке түрінде де бар. Балаларға арналған мультидәрумендерде әдетте 200-ден 400 микрограммға дейін фолий қышқылы болады. Фолий қышқылының тағамдық қоспалардан биожетімділігі шамамен 85%-ды құрайды. Аш қарынға қабылдаған кезде бұл көрсеткіш 100%-ға жақындайды.

Дамыған елдерде ересектер мен 1 жастан 13 жасқа дейінгі балалардың үштен бірі құрамында фолий қышқылы бар қоспаларды қабылдайды. 51-70 жастағы ересектер оларды жиі қабылдайды.

Фолаттың қажетті мөлшері ұсынылған тұтыну нормасында (ҰТН) көрсетілген. ҰТН-ні сау адамдардың тұтыну деңгейін жоспарлау және бағалау үшін қолданылатын бірнеше көрсеткіштердің жалпы термині. Бұл көрсеткіштер жасына, жынысына байланысты мыналарды қамтиды:

- нақты ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормасы (ҰТТН): әр жыныстық жас тобындағы дені сау адамдардың барлығына (97-98 %) жеткілікті болатын дәруменді күнделікті тамақтану;

- адекватты тұтыну (АТ): берілген деңгейдегі немесе одан жоғары орташа тұтыну жеткіліксіз болу ықтималдығы төмен; бұл ҰТН-ні анықтау үшін деректер жеткіліксіз;

- күтілетін орташа қажеттілік (КОҚ): белгілі бір деңгейде күнделікті орташа тұтыну сау адамдардың 50% қажеттіліктеріне сәйкес келеді. Әдетте бұл көрсеткіш жеке адамдарда емес, топтағы тағамдық заттардың тұтынылуын бағалау үшін қолданылады.

- максималды тұтыну (МТ): жағымсыз әсерлермен бірге жүрмейтін жеке тағамдық заттардың максималды тұрақты тәуліктік тұтынуы.

Фолийдің айқын тапшылығы дамыған елдерде сирек кездеседі, бірақ кейбіреулерінде оның шекаралық деңгейі бар. Төменде фолий жеткіліксіздігінің қаупі жоғары адамдардың санаттары келтірілген.

Алкогольге тәуелді науқастар. Алкогольге тәуелді науқастардың тамақтануы көбінесе жеткіліксіз және құрамында қажетті фолат мөлшері жоқ. Сонымен қатар, алкоголь фолаттың сіңуіне және оның метаболизміне әсер етіп, оның бұзылуын тездетеді. Тағамдары фолатпен байытылмаған Португалияда созылмалы алкоголизммен ауыратын адамдардың тамақтануын зерттегенде, бұл адамдардың 60%-дан астамында фолат деңгейі төмен екенін көрсетті. Екі апта ішінде күніне 240 мл шарап немесе 80 мл арақ сияқты алкогольді қалыпты тұтыну да сау еркектің сарысуындағы фолат концентрациясын төмендетуі мүмкін, бірақ 3 нг/мл-ден төмен болмайды.

Бала туу жасындағы әйелдер. Жүкті бола алатын барлық әйелдер болашақ балаларда жүйке түтігінің ақаулары мен басқа да ақаулардың алдын алу үшін жеткілікті фолат алуы керек. Өкінішке орай, олардың көпшілігінде фолатты қабылдау, тіпті қоспалар қабылдаса да жеткіліксіз болып жатады. Бала туу жасындағы әйелдер фолаттың табиғи құрамын есептемегенде, күніне 400 микрограмм фолий қышқылын қоспаларда және/немесе байытылған тағамдарды қабылдауы керек.

Жүкті әйелдер. Фолаттың нуклеин қышқылдарының синтезіне қатысуына байланысты жүктілік кезінде оған деген қажеттілік күрт артады. Оны қанағаттандыру үшін жүкті әйелдерге жүкті емес әйелдерге қарағанда бір жарым есе көп фолат қажет, атап айтқанда: күніне 600 микрограмм керек болады. Фолаттың көп мөлшерін тек тамақтан алу қиын. Сондықтан жүкті әйелдерге маңызды тағамдық заттардың қажеттілігін қамтамасыз ету үшін дәрумендерді, соның ішінде фолий қышқылын қабылдау ұсынылады.

Сіңу ақаулары бар адамдар. Кейбір аурулар фолат тапшылығының даму қаупін арттырады. Тропикалық спрейді, целиак ауруын, ішектің қабыну ауруларын қоса, сіңіру ақаулары (мальабсорбция) бар адамдарда фолаттың сіңуі төмендеуі мүмкін.

Атрофиялық гастритпен, асқазан операцияларымен және басқа жағдайлармен байланысты асқазан тұз қышқылының секрециясының төмендеуі фолаттың сіңуін нашарлатуы мүмкін.

5.1.9 Цианкобаламин. В₁₂ дәрумені – бұл қан жасушалары мен жүйке жүйесінің қалыпты күйін сақтауға, сондай-ақ ДНҚ, яғни генетикалық материал шығаруға көмектесетін тағамдық зат. Ол май алмасуына да қатысады. В₁₂ дәрумені әлсіздік пен шаршау түрінде көрінетін мегалобластикалық анемия деп аталатын анемияның ерекше түрін болдырмайды.

В₁₂ дәруменінің сіңуі екі кезеңде жүреді. Алдымен асқазанның тұз қышқылы дәруменді тағаммен байланысқан ақуыздан бөледі. Осыдан кейін В₁₂ дәрумені ішкі

фактор деп аталатын асқазан ақуызымен байланысады және сіңеді. Кейбір адамдар анемиямен ауырады, бұл жағдайда ішкі фактор синтезделмейді.

Бұл асқазан ауруларында, сондай-ақ медициналық себептермен хирургиялық жолмен алып тастағаннан кейін немесе салмақ жоғалту үшін бариатриялық хирургия болған жағдайда байқалуы мүмкін. Тамақ асқазанда сіңірілмегендіктен, тамақ пен тағамдық қоспалардан V_{12} дәрумені сіңірілмейді. 50 жастан асқан адамдардың шамамен 30%-нда асқазанның ас қорыту бұзылыстарына байланысты V_{12} дәрумені жетіспеуі мүмкін. Бұл жағдай әдетте жасына қарай біртіндеп дамиды.

V_{12} дәруменінің ерекшелігі – оны бауырда 24 ай бойы сақтауға болады. Яғни, күнделікті тамақпен қамтамасыз етілуі керек көптеген басқа дәрумендерден айырмашылығы, адам ағзасында бауырда V_{12} дәруменінің қоймасы болуы мүмкін.

V_{12} дәрумені көптеген жануарлардан алынатын өнімдерде кездеседі; олардың кейбіреулері онымен қосымша байытылған. Өсімдік тағамында V_{12} дәрумені жоқ, әрине, егер ол онымен байытылған болмаса. Кептірілген күлгін жуғыш сияқты өсімдік қазіргі уақытта вегетарианшылар үшін қол жетімді V_{12} дәруменінің ең қолайлы көзі.

V_{12} дәруменінің ұсынылған мөлшерін көптеген көздерден алуға болады, оған мыналар кіреді:

- сиыр бауыры мен ұлулар. Бұл тағамдар V_{12} дәруменнің ең жақсы көзі;
- балық, ет, құс еті, жұмыртқа, сүт және сүт өнімдерінде де V_{12} дәрумені бар;
- таңғы астық, ашытқы және т. б. кейде V_{12} дәруменімен байытылады. Дәлірек ақпарат алу үшін жапсырмаларды зерттеңіз.

5.1.10 Аскорбин қышқылы. Аскорбин қышқылы деп те аталатын С дәрумені көптеген тағамдарда кездесетін суда еритін маңызды тағамдық зат болып табылады. Денеді ол антиоксидант ретінде әрекет етеді, жасушаларды бос радикалдар келтіретін зақымданудан қорғауға көмектеседі. Бос радикалдар – зат алмасу процесінде түзілетін қосылыстар. Олар сондай-ақ қоршаған ортаның зиянды әсерінен, яғни темекі түтіні, ауаның ластануы, ультракүлгін сәулелену пайда болады.

Денеге коллаген өндіру, жараларды емдеу үшін қажет ақуыз – С дәрумені. Сонымен қатар, С дәрумені өсімдік тағамдарынан темірдің сіңуін жақсартады. Сондықтан темір тапшылығы анемиясының алдын алу үшін вегетарианшыларға цитрус жемістері сияқты С дәруменіне бай қосымша тағам қажет.

С дәрумені инфекциялармен күресуде иммундық жүйені қолдайды, сонымен қатар май молекулаларының жасуша мембраналарына енуіне көмектесетін карнитин синтезіне қатысады. Бұл кейбір гормондардың синтезі үшін де қажет.

С дәруменінің ең жақсы көзі – жемістер мен көкөністер. С Дәруменінің қажетті мөлшерін әртүрлі тағамдарды тұтыну арқылы алуға болады, соның ішінде:

- цитрус жемістері (апельсин және грейпфрут) және олардың шырындары, қызыл және жасыл бұрыш, киви – бұл тағамдар С дәруменіне бай;
- басқа жемістер мен көкөністер – брокколи, құлпынай, қауын, пісірілген картоп, қызанақ;
- С дәруменімен байытылған тағамдар мен сусындар. С дәрумені тағамға немесе сусынға қосылғанын білу үшін қаптамадағы сипаттаманы оқыңыз.

Ұзақ сақтау және термиялық өңдеу салдарынан тағамдағы С дәруменінің мөлшері төмендеуі мүмкін. Құрамында С дәрумені бар тағамдарды тез, төмен температурада және аз мөлшерде пісіру ұсынылады. Бақытымызға орай, С дәруменінің ең жақсы көздері – жемістер мен көкөністер көбінесе шикі күйінде тұтынылады.

С дәрумені көптеген мультивитаминді кешендерде кездеседі. Рациондық қоспалар түріндегі С дәрумені әдетте аскорбин қышқылы түрінде, кейде басқа формаларда болады (натрий аскорбаты, кальций аскорбаты, басқа аскорбаттар және биофлавоноидтары бар аскорбин қышқылы). Бір форманың басқалардан артықшылығы туралы деректер жоқ.

5.1.11 Ретинол. А дәрумені – көптеген тағамдарда кездесетін майда еритін дәрумен. Денеді ол май тінінде жиналады, егер ол тым көп болса, улы болуы мүмкін. А дәрумені қалыпты көру, сау иммундық және жыныстық жүйелер үшін қажет. А дәрумені сонымен қатар жүректің, өкпенің, бүйректің және басқа мүшелердің дұрыс жұмыс істеуіне ықпал етеді. Ол ақуыз синтезіне, дене жасушаларының жетілуіне, атап айтқанда: лимфоциттердің – иммундық жүйенің жасушалары мен басқа қан жасушаларының жетілуіне қатысу арқылы ген экспрессиясында рөл атқарады.

А дәрумені тері жасушаларының дамуы үшін маңызды, дәлірек айтсақ, оның кератинизациясына, яғни қалыңдауына жол бермейді. Әдетте, тері жасушалары дененің ішкі ортасын зиянды бактериялардың шабуылынан қорғайды, қорғаныс шырышын шығарады. Ішекте де солай болады, бұл ішкі ортаны зиянды бактериялардың енуінен қорғайды. А дәруменінің тапшылығымен кератинизация байқалады, яғни тері мен ішектің беті қалыңдайды, жарықтар пайда болады. Олар арқылы патогендік бактериялар адам ағзасына ене алады.

А дәруменінің жасушалардың жетілуіне қатысуына байланысты ол дерматологияда қолданылады. Бұл эпителий жасушаларының жаңаруына көмектеседі, осылайша тері безеулерінің пайда болуын азайтады. А дәрумені адам эмбрионының дамуында маңызды. Бірақ айта кету керек, эмбриональды дамудың бұзылуы А дәрумені жеткіліксіз болған кезде де, жүкті әйел артық А дәруменін алған кезде де болады.

А дәрумені, С дәрумені сияқты, антиоксиданттық белсенділікке ие. Ол жасуша мембраналарын оттегі – тотықтырғыш радикалдардың уытты әсерінен қорғайды.

А дәруменінің екі түрі бар. Ретинол – А дәруменінің белсенді түрі. Ол негізінен жануарлардан алынатын өнімдерде – бауырда, толық сүтте, майда, жұмыртқада, ірімшікте кездеседі. Тамақпен бірге қабылдағаннан кейін және қанға сіңгеннен кейін,

Ретинолды тасымалдау үшін Ретинолды байланыстыратын ақуыз деп аталатын арнайы ақуыз қажет. Ол, ең алдымен, Ретинолды бауырға жібереді, онда ол кейіннен қанға шығару үшін сақталады.

А дәруменінің белсенді емес түрлері – каротиноидтар, атап айтқанда бета-каротин. Оларды Продәрумендер немесе А дәруменінің прекурсорлары деп атайды. Каротиноидтар А дәруменінің белсенді түріне (ретинол) ағзаның ішінде айналуы мүмкін, мұнда каротиноидтардың А дәруменінің белсенді түріне айналуына жол бермейтін механизмдер бар.

Каротиноидтар өсімдіктерде, әсіресе сәбізде кездеседі. Асқазан-ішек жолында сіңу үшін оларға тағамдық май қажет. Сондықтан майсыз диета немесе маймен тамақтануды азайтатын дәрі-дәрмектерді қабылдау (статиндер, іш жүргізетін дәрілер) каротиноидтардың сіңуін тежейді және осылайша олардың қорғаныс қасиеттерін төмендетеді.

Басқа каротиноидтар бар – лютеин, зеаксантин және ликопен, бірақ олар А дәруменіне айналмайды. Алғашқы екі каротиноид қартаюға байланысты дамуы мүмкін макулярлы дегенерациядан туындаған көру қабілетінің бұзылуын болдырмауға көмектеседі. Сондай-ақ, ликопен простата обырының алдын алуда маңызды рөл атқарады деп саналады.

А дәрумені көптеген тағамдарда болады, сонымен қатар кейбір тағамдар (сүт, жарма) олармен қосымша байытылады. А дәруменінің ұсынылатын мөлшерін әртүрлі көздерден алуға болады, олардың ішінде:

- сиыр бауыры және басқа да ішімдіктер (бірақ олардың құрамында холестерин көп, сондықтан оларды тұтынуды шектеу керек);
- лосось сияқты балықтың кейбір түрлері;
- жасыл көкөністер мен жапырақты көкөністер, сондай-ақ брокколи, қымыздық, шпинат, сәбіз және асқабақ сияқты сарғыш және сары көкөністер;
- жемістер, соның ішінде қауын, өрік, манго;
- А дәруменінің негізгі көздерінің бірі болып табылатын сүт өнімдері.

А дәрумені көптеген тағамдық қоспалардың құрамдас бөлігі болып табылады, әдетте ретинилацетат, ретинил пальмитат немесе бета-каротин (провитамин А) немесе А дәрумені мен оның провитаминнің комбинациясы түрінде. Мультивитаминді-минералды кешендердің көпшілігінде А дәрумені бар. Сондай-ақ, тек А дәрумені бар препараттар да бар.

Дамыған елдер халқының көпшілігі А дәруменін тамақпен жеткілікті мөлшерде алады; оның тапшылығы сирек кездеседі. Алайда, кейбіреулерінде гиповитаминоз қаупі жоғарылайды. Оларға мыналар жатады:

- өмірдің бірінші жылындағы шала туылған нәрестелер;
- дамушы елдерде тұратын жас балалар, жүкті және бала емізетін әйелдер;
- муковисцидозбен ауыратын науқастар.

Дамыған елдерде А дәруменінің тапшылығы көптеген дамушы елдерге қарағанда сирек кездеседі. Кішкентай балалар мен жүкті әйелдерде А дәрумені тапшылығының ең көп таралған симптомы – ксерофтальмия немесе түнгі соқырлық деп аталатын жағдай. Ксерофтальмия – жарық жеткіліксіз болған кезде көре алмау, егер емделмеген болса, көру қабілетінің жоғалуы мүмкін. Әлемде шамамен 100-140 миллион бала ксерофтальмиямен ауырады.

5.1.12 Кальциферол. D дәрумені – денсаулық пен мығым сүйектерге қажет кейбір тағамдардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл дәрумен дене жасушаларына өз функцияларын орындауға көмектесетін оркестр дирижері ретінде әрекет етеді. D дәрумені бүкіл дененің жасушаларында кездеседі.

D дәрумені фосфор мен кальцийдің (сүйектің негізгі компоненттерінің бірі) тамақ пен тағамдық қоспалардан сіңуіне және метаболизміне жауап береді. D дәрумені тым аз алатын адамдарда сүйектердің сынғыштығы жиі кездеседі, сүйектер жұмсарады және жұқарады. Балаларда бұл жағдай рахит, ересектерде остеомаляция деп аталады.

D дәрумені ағзаға басқа себептермен де қажет. Бұл бұлшықеттердің жиырылуы үшін, нервтердің мидан дененің басқа бөліктеріне импульстарды беруі үшін және бактериялар мен вирустармен күресу үшін иммундық жүйеге қажет. Кальциймен бірге D дәрумені егде жастағы адамдарды остеопороздан қорғайды.

D дәрумені ұйқы безінің бета-жасушаларына инсулин шығаруға көмектеседі, бұл қант диабетінің алдын алу үшін маңызды. Сондай-ақ, D дәрумені склероз, псориаз сияқты аутоиммунды аурулардың алдын алуда тиімді болуы мүмкін деп саналады.

D дәруменін алу керек пе, жоқ па, соны білу үшін оның құрамындағы қанды тексеру маңызды. Бұл дәруменнің концентрациясы қанның миллилитрінде (мл) кемінде 30 нанограмм (нг) болуы керек. Егер бұл деңгей 30 нг/мл-ден төмен болса, бірақ 20 нг/мл-ден жоғары болса, онда олар D дәруменінің тапшылығы туралы айтады, егер D дәруменінің концентрациясы 20 нг/мл-ден төмен болса, онда біз оның тапшылығы туралы айтып отырмыз.

D дәруменімен байытылған тағам оның негізгі тағамдық көзі болып табылады.

- D дәруменінің ең жақсы көздерінің қатарына лосось, тунец, скумбрия сияқты майлы балықтар жатады;
- Сиыр бауыры, ірімшік, жұмыртқаның сарысында D дәрумені бар;
- Саңырауқұлақтар D дәруменінің көзі бола алады, кейбіреулері ультракүлгін сәулелену арқылы дәруменмен байытылған.
- D дәрумені көптеген таңғы астыққа, апельсин шырынын, йогурт, маргарин және соя сусындарының кейбір брендтеріне қосылады. Жапсырмаларға назар аударыңыз.

Егер күн сәулесі теріге түссе, дене D дәруменін шығарады және көптеген адамдар дәруменнің қажетті мөлшерінің кем дегенде бір бөлігін дәл осылай алады. Әйнектен

өткен күн сәулесі D дәруменін өндіруге көмектеспейді, бұлттылық, көлеңке және қара тері түсі де D дәруменін осылайша алуға кедергі келтіреді.

Дегенмен, D дәрумені синтезі үшін күн сәулесінің маңыздылығына қарамастан, тері қатерлі ісігінің қаупін азайту үшін күн сәулесінің әсерін шектеу орынды болады. Егер сіз күн астында бірнеше минуттан артық болсаңыз, сізді күннен қорғайтын киім киіңіз және теріңізге кем дегенде 8 күннен қорғайтын крем жағыңыз. Солярийлер теріні D дәруменін синтездеуге мәжбүр етеді, бірақ тері қатерлі ісігіне ұқсас қауіпке әкеледі. Күннен аулақ болатын немесе күннен қорғайтын кремдерді қолданатын адамдар рационға D дәруменінің қосымша көздерін қосуды қарастыруы керек.

D дәрумені тағамдарда, сондай-ақ тағамдық қоспалар мен байытылған тағамдарда екі түрлі формада болады:

D₂ дәрумені (эргокальциферол) өсімдік тектес тағамдарда, әсіресе саңырауқұлақтарда кездеседі;

D₃ дәрумені (холекальциферол) негізінен жануарлардан алынатын тағамдарда болады.

Екі форма да қандағы D дәруменінің концентрациясын арттырады.

Қан сарысуындағы 25 (ОН) D концентрациясының жоғарылауымен D₃ дәрумені D₂ дәруменіне қарағанда тиімдірек екендігі туралы зерттеулер бар, сондықтан D₃ дәрумені жақсы таңдау болуы мүмкін. Бұған D дәрумені адамның терісінде холестериннен синтезделуі мүмкін екенін қосу керек. Бұл күн сәулесінің әсерінен болады. Содан кейін осылайша синтезделген D дәрумені соңғы белсендіру үшін бауырға және бүйрекке тасымалданады. Сондықтан D дәрумені толығымен белсендірілуі үшін бауыр мен бүйректің жеткілікті жұмыс істеуі қажет. Екінші жағынан, бұл жағдай D дәруменінің уыттылығын анықтауда өте маңызды, ол тек оның белсенді түрінде көрінуі мүмкін, яғни белсендірілетін бауыр мен бүйрек арқылы өткеннен кейін.

D дәрумені күн сәулесінен алынғандықтан, тамақ пен тағамдық қоспаларда кездесетіндіктен, оның болуын анықтаудың ең жақсы жолы – қандағы 25-гидроксивитамин D немесе 25(ОН)D деп аталатын дәрумен түрінің концентрациясын анықтау. Концентрацияны литрге наномольдерде (нмоль/л) немесе миллилитрге нанограммаларда (нг/mL), мұндағы 1нмоль / л =0,4 нг / мл [300].

Жалпы алғанда, 30 нмоль/л (12 нг/мл) төмен концентрация сүйектер мен бүкіл дененің қажеттіліктері үшін тым төмен; 125 нмоль/л (50 нг/мл) жоғары концентрация тым жоғары болуы мүмкін. Көптеген адамдар үшін 50 нмоль/л (20нг/мл) немесе сәл жоғары концентрация жеткілікті.

Осы параметрлерді ескере отырып, кейбір адамдарда D дәрумені жетіспейді және іс жүзінде ешкімде артық болмайды. Әдетте жас ересектерде 25- гидроксивитамин D деңгейі егде жастағы адамдарға қарағанда жоғары, ал еркектерде әйелдерге қарағанда жоғары.

D дәруменінің тапшылығына ұшырауы мүмкін топтар бар:

- емшек сүтімен қоректенетін нәрестелер, өйткені емшек сүті D дәруменіне бай емес, емшек сүтімен қоректенетін балаларға күніне қосымша 400 ХБ D дәрумені беру керек;
- егде жастағы адамдар, өйткені олардың терісі күн сәулесінің әсерінен дәруменнің тиісті мөлшерін өндіре алмайды, ал бүйрек D дәруменін оның белсенді түріне айналдырады;
- қара терісі бар адамдар, өйткені олардың терісі D дәруменін аз шығарады;
- майдың қорытылуының бұзылуына байланысты ішектің кейбір ауруларынан (Крон ауруы, целиак ауруы) зардап шегеді, ал май D дәруменін сіңіру үшін қажет;
- артық салмағы бар адамдар, өйткені олардың май тіндері D дәруменін байланыстырады және оның қанға бөлінуіне жол бермейді.

D дәруменінің тапшылығы оның тағамда болмауынан, сіңірілмеуінен, күн сәулесінің тым қысқа болуынан немесе бүйректің D дәруменін белсенді түрге ауыстыра алмауынан туындауы мүмкін.

Балаларда D гиповитаминозы сүйектер жұмсақ және деформацияланған кезде рахитке әкеледі. Ересектерде D дәруменінің тапшылығы остеомаляцияға әкеледі, онда сүйек ауруы және бұлшықет әлсіздігі байқалады. D дәруменінің тапшылығы эпилепсиямен ауыратын, антиконвульсанттарды қолданатын науқастарда байқалуы мүмкін, олардың кейбіреулері берілген дәруменді бұзады.

5.1.13 Токоферол. E дәрумені – көптеген тағамдардың майда еритін компоненті. Ол денеде жиналып, май тінде сақталады.

Денеде E дәрумені антиоксидант рөлін атқарады, жасушаларды бос радикалдардың зақымдануынан қорғауға көмектеседі. Бұл қосылыстар организмдегі зат алмасу нәтижесінде түзіледі. Адамдар темекі түтіні, ауаның ластануы, ультракүлгін сәулелену сияқты қоршаған орта факторларының әсерінен бос радикалдарға ұшырайды.

Осыған байланысты E дәрумені жасуша мембраналарын оттегінің улы түрлерімен жойылудан қорғай алатындықтан, жүрек-қан тамырлары аурулары мен қатерлі ісік ауруларының алдын алуға көмектеседі деп ойлаған. Алайда, бұл болжамдар әлі толық зерттелген жоқ.

Ағзаға бактериялар мен вирустармен күресетін иммундық жүйенің жұмысын жақсарту үшін E дәрумені қажет. Ол қан тамырларын кеңейтуге және қан ұйығыштарының алдын алуға қабілетті. Сонымен қатар, жасушалар E дәруменін өзара әрекеттесу үшін және басқа да маңызды функцияларды орындау үшін пайдаланады.

Бұрын E дәрумені импотенция мен бедеулікке, сондай-ақ қартаюға қарсы, соның ішінде әжімге және т.б. өзгерістерге қарсы қолданылады делінген. Алайда, бұл қасиеттердің барлығы кейіннен расталмады. Әзірге E дәруменінің пайдасы туралы

ғылыми негізделген деректер жеткіліксіз болғандықтан, оны негізінен тамақ көздерінен тұтыну ұсынылады. Бұл жағдайда құрамында Е дәрумені бар тағамдық қоспаларды сақтықпен қолдану маңызды.

Е дәрумені көптеген табиғи көздерде кездеседі, сонымен қатар кейбір тағамдар онымен қосымша байытылады. Е дәруменінің қажетті мөлшерін әртүрлі тағамдардан алуға болады, соның ішінде:

- өсімдік майы, мысалы, күнбағыс, мақсары. Жүгері мен соя құрамында да Е дәрумені бар, өсімдік майын бөлме температурасында ұзақ уақыт сақтауға болмайды – бұл Е дәруменінің жоғалуына әкеледі;
- жаңғақтарда (жержаңғақ, фундук және әсіресе Бадам) және тұқымдарда (мысалы, күнбағыс) Е дәрумені өте көп, жаңғақтарды термиялық өңдеу (мысалы, қуыру) Е дәруменінің жоғалуына әкелетінін ескеру қажет;
- Жасыл көкөністерде – брокколи, шпинатта – Е дәрумені бар;
- Өндірушілер Е дәруменін таңғы асқа, жеміс шырындарына, маргариндерге және басқа да тағамдарға жиі қосады. Дәлірек ақпарат алу үшін жапсырмаларды зерттеңіз.

Е дәрумені – токоферолдар деп аталатын химиялық қосылыстар тобы. Ең көп таралған түрі – альфа-токоферол, ол негізінен тағамдарда, сондай-ақ тағамдық қоспаларда кездеседі.

Құрамында Е дәрумені бар тағамдық қоспалардың әртүрлі түрлері бар. Тағамдық қоспаны таңдағанда екі жағдайға назар аудару керек.

1. *Е дәрумені мөлшері:* күніне 1 рет қабылдауға арналған мультивитаминді-минералды кешендердің көпшілігінде шамамен 30 МЕ Е дәрумені бар, ал тек Е дәрумені бар қоспаларда бір таблеткаға 100-ден 1000 МЕ-ға дейін болады. Тек Е дәрумені бар қоспалардағы дозалар ұсынылғаннан әлдеқайда көп. Кейбіреулер мұндай үлкен дозаларды дені сау болып, кейбір аурулардың қаупін азайтады деген үмітпен қабылдайды.

2. *Е дәруменінің түрі:* Е дәрумені белгілі бір зат болып көрінгенімен, бұл шын мәнінде альфа-токоферолды қоса алғанда, сегіз байланысты қосылыстардың атауы. Пішіндер әртүрлі күштермен, яғни организмдегі белсенділік деңгейімен ерекшеленеді.

Е дәрумені табиғи көздерден (яғни тағамнан) пакеттерде D-альфа-токоферол ретінде белгіленеді. Синтетикалық (зертханада жасалған) Е дәрумені dl-альфа-токоферол ретінде белгіленеді. Табиғи форманың белсенділігі жоғары.

Мысалы, 100 МЕ табиғи Е дәрумені оның синтетикалық формасының шамамен 150 МЕ құрайды. Кейбір Е дәрумені қоспаларында оның гамма-токоферол, токотриенол және токоферол қоспасы сияқты басқа түрлері бар. Ғалымдар бұл формалардың кез-келгенінің альфа-токоферолдан артықшылығы бар-жоғын білмейді.

Көптеген адамдардың рационы Е дәруменінің ұсынылғаннан төмен мөлшерін қамтамасыз етеді. Алайда, Е гиповитаминозы сау адамдарда өте сирек кездеседі. Ол

әрдайым дерлік белгілі бір ауруларда байқалады, олар майдың қорытылуының немесе сіңуінің бұзылуымен бірге жүреді. Бұған Крон ауруы, муковисцидоз, кейбір сирек кездесетін генетикалық аурулар, мысалы, абеталипопротеинемия және Е дәрумені жетіспейтін атаксия жатады.

Е дәруменінің тапшылығы бұлшықеттер мен нервтердің зақымдалуына, қол мен аяқтың терең сезімталдығының жоғалуы, денені бақылаудың жоғалуы, бұлшықет әлсіздігі және көру проблемаларына әкеледі. Е дәрумені тапшылығының тағы бір белгісі – иммундық жүйенің әлсіреуі.

5.1.14 Филлохинон. К дәрумені – қанның ұюына қатысатын және сүйек денсаулығын сақтайтын майда еритін дәрумен. Дәруменнің атауы немістің "Koagulationsvitamin" дегенінен шыққан, коагуляцияға (ұюға) қатысатын дәруменді білдіреді.

К дәруменінің екі табиғи түрі бар: K_1 (филлохинон) – өсімдіктерде, ал K_2 (менахинон) – жануарлардан алынатын өнімдерде кездеседі және ішекте бактериялар шығарады. К дәруменінің ішек бактерияларымен қаншалықты синтезделетіні әлі белгісіз, сондықтан К дәруменін қолдану дозаларын ұсыну өте қиын. Табиғидан басқа, К дәруменінің синтезделген түрі де бар.

К дәрумені қанның ұюында және сүйек құрылысында маңызды рөл атқаратын ақуыздардың (ақуыздардың) түзілуіне қатысады. Протромбин – бұл К дәруменіне тәуелді және қанның ұю процесіне тікелей қатысатын ақуыз.

К дәрумені GLA протеинінің синтезі үшін маңызды. Ол матрицалық протеин секілді сүйек тұтастығын сақтау үшін өте маңызды. Сонымен қатар, остеокальцин – сүйек тінін шығаратын ақуыз К дәруменіне де байланысты. Егер ол жетіспесе, остеопорозға байланысты сүйектердің сынғыштығы дамуы мүмкін.

К дәруменінің бай көздері – қояншөп, шпинат, брокколи, бұршақ дақылдары сияқты жасыл көкөністер.

К дәруменінің төмен деңгейі бақыланбайтын қан кету қаупін арттырады. Әдетте адамдар К дәруменінің жеткілікті мөлшерін табиғи түрде тамақ арқылы алады және оның тапшылығы өте сирек кездеседі. Кейбір жағдайларда, адамдар ас қорыту жүйесінің бұзылуынан зардап шегетін және барлық тағамдық заттарды толық сіңіре алмайтын болса, олар К дәруменінің тапшылығын дамыта алады.

К дәрумені плацента арқылы жақсы берілмейді, сондықтан жаңа туған нәрестелерде К дәруменінің тапшылығының даму қаупі бар. Сонымен қатар, оларда К дәрумені өндіре алатын ішек бактериялары іс жүзінде жоқ, сондықтан жаңа туған нәрестелерге туылғаннан кейінгі алғашқы сағаттарда К дәрумені инъекциясы ұсынылады.

Сондай-ақ, К дәруменінің тапшылығы кейде тек емшек сүтімен қоректенетін нәрестелерде байқалуы мүмкін. Өйткені, әйел сүтінде К дәрумені аз.

5.2 Минералды заттар

Минералдар – бұл адам ағзасына маңызды функцияларды орындау үшін өте аз мөлшерде қажет болатын бейорганикалық заттар. Олар қанның сілтілі-қышқылдық тепе-теңдігін, жүрек ырғағын, бұлшықеттердің жиырылуын, жүйке тіндері арқылы сигнал беруді қамтамасыз ету үшін сүйек сияқты дене жасушалары мен тіндерінің қаңқасын құруға қатысады. Минералдар метаболизмді реттейтін ферменттердің жұмысына да қатысады.

Минералдар биологиялық тұрғыдан қол жетімді. Бұл (биожетімділігі) олардың маңызды қасиеті. Бұл адам ағзасына сіңетін тағам минералдарының бөлігі туралы. Мысалы, сүтте кальций көп екені белгілі. Оның биожетімділігі шамамен 30 % құрайды. Темірдің биожетімділігіне де қатысты-орташа есеппен 13% ғана ағзаға сіңеді.

Минералдардың биожетімділігі мен ассимиляциясына әртүрлі факторлар әсер етеді. Олардың бірі – біз тұтынатын тағамның әртүрлілігі. Адам ағзасы жануарлардан алынатын тағамнан, әсіресе кальций, темір, магний және фосфор сияқты дәрумендер мен минералдарды жақсы сіңіреді деп саналады. Ішекте сіңу процесінде минералдар бір-бірімен, дәрумендермен, сондай-ақ тағамдық талшықпен әрекеттеседі.

Олардың біреуінің тапшылығы немесе артық болуы басқа минералдар мен дәрумендердің сіңуіне әсер етеді. Мысалы, магний мен кальций бір-біріне сүйек салу үшін қажет. Оларды бір-бірімен, сондай-ақ басқа минералдар мен дәрумендермен бірге қабылдаған жөн. D дәрумені кальцийдің белсенді сіңуіне ықпал етеді, ал С дәрумені темірдің сіңуін күшейтеді. Кейбір минералдар ішекте сіңу процесінде бір-бірімен бәсекелеседі, әсіресе олардың молекулалық салмағы шамамен бірдей болған жағдайда.

5.2.1 Кальций. Кальций адам ағзасы үшін өте маңызды. Бұл минерал сүйектердің негізгі құрылыс материалдарының бірі – адамның қаңқа сүйегі. Кальцийдің 99%-ға жуығы сүйектерде кездеседі және тек 1%-ы адам ағзасының басқа тіндерінде – қанда, бұлшықеттерде және жасушааралық кеңістікте болады.

Кальций сүйектерде резерв ретінде кездеседі, қажет болған жағдайда дене оны босатады және пайдаланады. Сүйектер үнемі ыдырайды және қалпына келеді, бұл үшін кальций қажет. Кальцийді қосымша қабылдау сүйектердің дұрыс қалпына келуіне және берік болуына көмектеседі.

Денедегі кальций концентрациясы қартайған сайын төмендейді, өйткені ол тер, тері жасушалары және секрециялар арқылы денеден шығады. Сонымен қатар, жылдар бойы әйелдерде эстроген деңгейінің төмендеуіне байланысты кальций нашар сіңеді. Кальцийдің сіңуі нәсілге, жынысқа және жасқа байланысты өзгеруі мүмкін.

Сүйектерді құрудан басқа кальций гормондардың, ферменттердің және басқа да маңызды молекулалардың түзілуінде және реттелуінде маңызды рөл атқарады. Кальций сонымен қатар жүйке сигналдарына, қанның ұюына қатысады, тамырлар мен бұлшықеттердің қабырғаларын жиыруға, жүректің қалыпты ырғағын қамтамасыз етуге көмектеседі.

Кальцийдің барлық осы функцияларды сәтті орындауы үшін денеде оның тұрақты деңгейін ұстап тұру маңызды. Қандағы кальций деңгейі төмендеген кезде, ол қанға және басқа тіндерге түскенге дейін кальций қоймасы болып табылатын сүйектерді жуу арқылы толтырылады.

Кальцийдің ұсынылатын тәуліктік нормасы (ҰТН) - бұл топтағы барлық дерлік сау адамдардың ағзаға деген сұранысын қанағаттандыру үшін қажетті тұтыну деңгейін бағалау. Ағымдағы ҰТН жасына байланысты өзгереді. Күнделікті қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін кальцийді жеткілікті мөлшерде тұтынуды жалғастыру керек. Кальцийді тағамнан да, қосымша көздерден де алатынымызды ұмытпау қажет және күніне 1000-1300 мг кальцийдің ұсынылған деңгейін ұстануға тырысу қажет.

Кальцийдің бай көздері – сүт өнімдері, балық, әсіресе лосось, соя сүті және тофу. Қырыққабат пен брокколиде кальций көп; кальциймен байытылған соя өнімдері, цитрус шырындары; минералды суда, сүйектері бар балық консервілерінде. Кальций қосымша өзі де қабылданады.

Кальций әдетте ағзадағы оның төмен деңгейін (гипокальциемия) емдеу және алдын алу үшін ауызша қабылданады. Ол сондай-ақ гипокальциемиямен байланысты жағдайларда қолданылады, соның ішінде бұлшықет құрысулары, әлсіз және сынғыш сүйектер (остеопороз), D дәрумені тапшылығымен байланысты балалардағы сүйектерді жұмсарту (рахит) және сүйектерді жұмсарту (остеомалация). Кальций кейде қалқанша маңы безінің гиперфункциясы бар адамдарда паратироид гормонының жоғары деңгейін төмендету үшін (гиперпаратиреоз) және етеккір алдындағы синдромның (ПМС) көріністерін, сондай-ақ басқа да көптеген жағдайларды азайту үшін ауызша қабылданады. Кальций карбонатын ас қорытудың бұзылысы (диспепсия) кезінде асқазандағы тұз қышқылын бейтараптандыру үшін ішке қабылдайды. Кальций карбонаты мен кальций ацетаты бүйрек жеткіліксіздігі бар адамдарда фосфат деңгейін төмендетеді.

Кальций тапшылығын сүйектердің сыну қаупін арттыратын кальцийдің жуылу нәтижесінде сүйектердің қатты жұқаруы (остеопороз) пайда болғанға дейін тез анықтау оңай емес. Мұндай жағдайларды диагностикалау үшін сүйек тығыздығын бағалау әдісі қолданылады, оны денситометрия деп атайды.

Айта кету керек, кальцийге бай тағамның сүйек тығыздығын қалпына келтіру үшін жеткіліксіз. Ол үшін сүйектерді нығайтуға арналған физикалық жаттығулармен айналысу маңызды, оларға салмақ пен басқа да салмақтарды көтеруге байланысты күш жаттығулары жатады. Олар дененің жоғарғы және төменгі бөліктеріне біркелкі бөлінгені жөн. Сондай-ақ, кальций алмасуы үшін маңызды D дәруменінің тиісті деңгейін қамтамасыз еткен жөн.

Кальций мен D дәруменінің ағзаға жеткілікті мөлшерде түсуімен, сондай-ақ сұйықтықтың жеткілікті мөлшерімен кальцийдің бүйрек тастарының пайда болуына

себеп болуы екіталай. Егер D дәрумені жетіспесе, құрамында кальций бар тағамдық қоспаларды қабылдау керек.

Жоғары ақуызды және тұзды тағамдар кальцийдің несеппен шығарылуын арттыратыны белгілі. Кальцийдің тапшылығы жоғары қан қысымы – гипертонияның ықтималдығын арттырады. Осыған байланысты гипертонияны емдеу үшін кальцийге бай тағамды тұтыну маңызды. Ақырында, кальций тапшылығы қанның ұюының жеткіліксіздігіне әкелуі мүмкін. Артық кальций (гиперкальциемия) әдетте құрамында кальций бар тағамдық қоспаларды шамадан тыс тұтынғанда кездеседі.

Бұл жағдайды онкологиялық науқастарда да байқауға болады, онда қатерлі ісік метастаздары сүйектерді зақымдайды, сүйектерден кальцийдің ағып кетуіне ықпал етеді, содан кейін ол қанды толтырады. Гиперкальциемия әлсіздік, депрессия, бұлыңғыр сана, тәбеттің төмендеуі, жүрек айну, құсу, іш қату, ұйқы безінің қабынуы және зәр шығарудың жоғарылауымен көрінеді.

5.2.2 Фосфор. Фосфор көптеген тағамдарда, соның ішінде ет, сүт, ірімшік, бұршақ және балықта кездеседі. Ол адам ағзасында өте кең таралған және бүйректің, сүйектің, бұлшықеттің және қан тамырларының денсаулығын сақтау үшін көптеген маңызды функцияларды орындайды.

Фосфаттар жасушаларды құруға, энергияны тасымалдауға және сақтауға, дәрумендердің жұмысына және денсаулық үшін маңызды басқа да көптеген процестерге қатысады. Фосфаттар іш жүргізетін дәрілер ретінде әрекет ете алады, бұл ішекке сұйықтықтың көбірек түсуіне әкеледі, олар ішек моторикасын оның мазмұнын тезірек шығаруға ынталандырады.

Кальциймен бірге фосфор сүйектерді қалыптастыруға және нығайтуға көмектеседі. Адам ағзасында әрқашан кальций мен фосфордың дұрыс мөлшері болуы керек және сүйектердің денсаулығын сақтау үшін осы екі элементтің пропорциясы қажет. Фосфордың тағы бір маңызды рөлі: ол жасуша мембраналары мен нуклеин қышқылдарының құрылымдық құрамдас бөлігі. Бұл минерал энергия өндіру процесіне де қатысады, атап айтқанда фосфор АТФ қайта синтезінің фосфат жүйесінде шешуші рөл атқарады.

Кальций мен фосфордың концентрациясы байланысты-егер кальций деңгейі тым жоғары болса және керісінше болса, біз фосфорды аз сіңіреміз. Фосфордың дұрыс сіңуі үшін адам ағзасына D дәрумені жеткілікті мөлшерде қажет.

Фосфаттар – фосфор қышқылының тұздары. Олар медицинада қолданылады. Сақ болыңыз және фосфаттарды өте улы органофосфаттармен шатастырмаңыз.

Көбінесе фосфаттар ішекті тазарту үшін қолданылады, қан фосфаттарының деңгейі төмен – гипофосфатемия, іш қату, қандағы кальцийдің жоғары деңгейі – гиперкальциемия, күйдіргі.

Сүт өнімдері, ет, балық, тауық еті, дәнді дақылдар, жаңғақтар – барлығы фосфоры жоғары тағамдарға жатады. Сүт пен ет фосфоры дәнді дақылдардағы фосфорға

қарағанда ағзаға оңай сіңеді. Кола сияқты сусындардың құрамында фосфаттар өте көп, сондықтан олар сүйек тініне теріс әсер етуі мүмкін, өйткені ағзадағы кальций/фосфор тепе-теңдігі бұзылады.

Фосфордың бай көздері:

- лосось;
- сүт;
- шоколад;
- йогурт.

Гипофосфатемия – бұл қандағы фосфордың төмен деңгейі бар жағдай. Мұндай жағдайларда біз энергияның тапшылығын, бұлшықет әлсіздігін, шаршауды, жаттығуларға төзбеушілікті сезінеміз. Фосфордың тапшылығы кальций мен D дәруменінің төмен деңгейімен бірге уақыт өте келе сүйектердің әлсіреуіне, буындардың және бұлшықеттердің ауырсынуына әкелуі мүмкін.

Қандағы фосфор деңгейінің жоғарылауы гиперфосфатемия деп аталады. Бұл жағдайдағы белгілер кальцийдің төмен деңгейіне ұқсас, бұл гиперфосфатемияға әкеледі (буындар мен бұлшықеттердегі ауырсыну, бұлшықет әлсіздігі).

5.2.3 Натрий. Натрий мен хлор тұз түзеді. Әдетте, пакеттерде натрий немесе ас тұзының мөлшері көрсетілген. Тұз денсаулыққа қауіпсіз емес. Әдетте, адамдар тұзды тағамдарды неғұрлым көп жесе, қан қысымының жоғарылауы (гипертония) соғұрлым жоғары болады.

Натрий – химиялық тұрғыдан өте белсенді металл, яғни ол тез әрекеттеседі. Және ол соншалықты реактивті, ол табиғатта еркін түрде жоқ. Натрий тек тұздың құрамында кездеседі. Натрийдің ең көп таралған тағамдық түрі-натрий хлориді. Оны әдетте ас тұзы деп атайды.

Көптеген адамдар тұзды қажет болғаннан көп тұтынады. Сондықтан гипертония қаупін азайту үшін тағамдағы тұзды азайту ұсынылады. Бұл өз кезегінде коронарлық артерия ауруы, жүрек жеткіліксіздігі, инсульт және бүйрек ауруларының ықтималдығын азайтады. Гипертензияның алдын алу немесе онымен күресу үшін тұзды тұтынуды азайту жеткіліксіз, сонымен қатар калий дозасын арттыру, салмақты азайту, физикалық белсенділікті арттыру және пайдалы тағамдарды жеу қажет.

Адамдардың дәмдік талғамы уақыт өте келе өзгеруі мүмкін, сондықтан тұзды тұтынуды азайту арқылы кейбіреулер біртіндеп дұрыс шешім қабылдай алады. Сонымен қатар, жақында калий хлориді түріндегі тұз алмастырғыштар таралды. Олар тағамның қажетті дәмін қамтамасыз ете алады. Алайда, кейбір жағдайларда дәрігермен кеңесу керек, өйткені жеке тұз алмастырғыштар әртүрлі аурулары бар адамдардың денсаулығына кері әсер етуі мүмкін.

Тұзды тұтынуды азайту үшін оны пісіру кезінде тағамға аз қою маңызды. Базарда немесе дүкенде сіз аз өңделген жаңа өнімдерге артықшылық беруіңіз керек.

Натрий мен калий – электролиттер, олар адам ағзасының әртүрлі бөліктері арасындағы су алмасуда өте маңызды рөл атқарады. Сондықтан бұл электролиттердің қандағы концентрациясы сирек өзгереді, өйткені олардың саны мен тепе-теңдігін сақтауға көмектесетін көптеген қорғаныс механизмдері бар.

Натрий мен калий қалыпты қан қысымын сақтауда да маңызды. Бұл жүрек жеткіліксіздігінің, коронарлық жүрек ауруының, қолқа аневризмасының, инсульттің, бүйрек ауруларының алдын алу үшін маңызды.

Жалпы, тағамға тұзды тұтыну неғұрлым жоғары болса, қан қысымының жоғарылау қаупі соғұрлым жоғары болады. Өкінішке орай, адамдар көбінесе тағамды тұздап алады. Осыған байланысты көптеген адамдар гипертониямен ауырады. Аурудың себебін аз адамдар біледі, сондықтан дәрігерлер тұзды теріс пайдаланудың неліктен зиянды екенін түсіндіруі керек.

Ересектерге күніне 2300 мг натрийді тұтынудан аспау ұсынылады. Натрий кәдімгі тұздың шамамен 40% құрайтынын ескерсек, бұл шамамен бір шай қасық. Көптеген адамдар тағамға көп тұз қоспайды деп ойлауы мүмкін. Алайда, олар біздің көпшілігіміз супермаркеттерде сатып алатын тағамдармен немесе кафелер мен мейрамханаларда жейтін тағамдармен тұзды көбірек тұтынатынымызды білгенде таң қалады.

Адам ағзасына күніне 5000 мг тұз (немесе 2300 мг натрий) қажет болса да, біздің көпшілігіміз оны шамамен 10 есе көп жейміз. Алайда, іс жүзінде біз адам ағзасының негізгі қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тағамдық заттарды тұтынбаймыз. Тамақпен бірге тұзды қабылдау оның жоғалуын несеппен (шамамен 25 мг), нәжіспен (шамамен 25 мг) және термен (100 мг-нан астам) толтыру үшін маңызды.

Натрий мен калий белгілі бір дәрежеде адам ағзасында қарама-қарсы функцияларды орындайды, бірақ сонымен бірге олар бірге әрекет етеді. Егер біз натрийді көп тұтынатын болсақ, онда антагонисті калий жетіспейді. Калийді тұтынудың жоғарылауы қан қысымының төмендеуіне ықпал етеді, себебі ол натрийдің әсеріне қарсы тұрады. Калийге бай тағам бүйрек тастарының пайда болуын, сондай-ақ остеопорозға байланысты сүйектердің жұқаруын болдырмауға көмектеседі.

Натрий мен калий ағзадағы су балансын қамтамасыз етуде, жүйке сигналдарын беруде, бұлшықет талшықтарын белсендіруде, эндокриндік бездер мен жүректің жұмысында маңызды рөл атқарады. Олар тағамдық заттардың енуіне мүмкіндік беру үшін жасуша мембраналарының өткізгіштігін қамтамасыз етеді. Натрий жасушаларды сумен толтыру үшін маңызды. Калий метаболизм өнімдерін жасушалардан шығарады. Яғни, бұл екі электролит су алмасуын және метаболизм өнімдерін ағзадан шығаруды реттейді.

Натрий мен калийдің көздері қандай? Бір шай қасық тұзда шамамен 5000 мг тұз немесе 2300 мг натрий бар. Тұздалған қиярда шамамен 1700 мг тұз бар. Нанның бір бөлігінде де 90-220 мг тұз бар. Көбінесе натрий тұздары (пропионат немесе натрий гидрокарбонаты) тағамдарда консерванттар ретінде қолданылады.

Денсаулықты сақтау және гипертония мен басқа аурулардың алдын алу үшін, жоғарыда айтылғандай, натрийді әр түрлі көздерден тәулігіне 2300 мг (5000 мг тұз) дейін азайту керек.

Тұтынылатын натрийдің шамамен 75-80% өнеркәсіптік өңдеу кезінде қосылатын әртүрлі өңделген тағамдарда кездеседі. Әдетте натрийдің жоғары мөлшері тез дайындалатын тағамдармен ерекшеленеді. Олардың құрамында калий аз.

Тұтынылатын тұздың шамамен 5-6%-ы үстелде болатын және тамақтану кезінде қосылатын тұз. Сонша-бұл үйде дайындалған кезде тағамға қосылатын тұз. Тұз бен натрийдің көп мөлшері әдетте негізгі тағамдармен бірге ұсынылатын әртүрлі тұздықтарда кездеседі. Натрийдің шамамен 12% бастапқыда тағамдарда болады, мысалы, кәдімгі сүтте. Айта кету керек, жануарлардан алынатын өнімдер табиғи болса да, табиғи өсімдік тектес тағамдарға қарағанда натриде жоғары. Оларды теңестіру маңызды, жақсырақ табиғи көкөністер мен жемістердің үлесін арттыру – оларда натрий тұзы аз ғана емес, олар калийге бай. Сондықтан олар гипертония, бүйрек тастарының пайда болуы және басқа да бұзылулар қаупін азайтады.

Әрине, тағамның тұздылығына қатысты жеке қалаулар мен әдеттер бар. Бірақ оларды қалыптастыруға және өзгертуге болады, бұл гипертония мен басқа созылмалы аурулардың алдын алу үшін тұзды тұтынуды айтарлықтай азайтады. Атап айтқанда, егер өңделген өнімдердің орнына жаңа табиғи өнімдер болса, тұздың түсуін айтарлықтай азайтуға болады.

Адам ерлер мен әйелдер үшін денсаулыққа зиян келтірместен тұтынатын натрийдің максималды мөлшері бірдей: тәулігіне 2,3 грамм.

Белгіленген деңгейден асып кету ұсынылмайды, өйткені қандағы натрийдің жоғарылауы жүрек ауруы, инсульт және бүйрек ауруларының қаупін арттырады. Жоғарыда айтылғандай, диетадағы натрийдің негізгі көзі шикі тағамдарда сирек кездесетін ас тұзы (NaCl) болып табылады. Өңделген тағамдар, консервілер мен тұздықтар әдетте натрийдің көп мөлшерін қамтиды.

Диетада натрийдің тапшылығы өте сирек кездеседі. Әдетте, адамдар оны шамадан тыс тұтынады, тіпті тұзы аз диетада да сау адамның қанында натрий жетіспейді (гипонатремия). Сирек жағдайларда, мысалы, ыстық ауа-райында өте қарқынды физикалық күш салу, көп мөлшерде су тұтыну, ұзақ құсу және диарея немесе диуретиктерді қолдану кезінде адамның натрийдің тапшылығыне бейімділігі болуы мүмкін.

Қандағы натрий деңгейі жеткіліксіз болған кезде келесі белгілер пайда болуы мүмкін:

- жүрек айнуы және құсу;
- бас ауруы;
- энергияның жоғалуы, жалпы әлсіздік және шаршау;
- мазасыздық;

- бұлшықет әлсіздігі, құрысулар;
- кома.

Қандағы натрийдің жоғары концентрациясы гипернатремия деп аталады және тұзды көп тұтынуға байланысты сирек кездеседі. Бұл жағдай шамадан тыс терлеу, құсу, диарея, диуретикалық препараттарды қабылдау арқылы ағзадағы сұйықтықтың жоғалуынан туындауы мүмкін. Қандағы су азайған кезде қандағы натрий концентрациясы жоғарылайды, бұл гипернатремияға әкеледі.

Гипернатремия келесі белгілерді тудыруы мүмкін:

- жүрек айну және құсу;
- әлсіздік;
- тәбеттің төмендеуі;
- шөлдеу;
- тыныс алудың қиындауы;
- құрысулар;
- кома.

Натрий деңгейі төмендеген кезде амфотерицин препаратының бүйрекке уытты әсерін болдырмау үшін, сондай-ақ рентгендік зерттеулерде қолданылатын контрастты заттар қабылдар алдын натрийді натрий хлориді ретінде ішке қабылдайды.

Натрийді натрий хлориді ерітіндісі ретінде көктамыр ішіне енгізеді (оны тұзды ерітінді деп атайды), амфотерицин В бұл препараттың бүйрекке уытты әсерін болдырмайды, мидың ісінуін және интракраниальды қысымды төмендетеді. Тұзды ерітінді конъюнктивит, құрғақ көз синдромы, стоматит және тамақ ауруы үшін қолданылады. Натрий муковисцидоз кезінде натрий хлоридінің ерітіндісі түрінде жұтылады. Азық-түлікте натрий хлориді тағамды сақтау және дәм беру үшін қолданылады.

5.2.4 Калий. Калий адам ағзасының қалыпты қызметі үшін өте маңызды. Ол сілтілі-қышқылдық тепе-теңдікті реттеу, қан қысымы мен су балансын бақылау, бұлшықет жиырылуын қамтамасыз ету және жүйке импульстарын жүргізу сияқты маңызды процестерге қатысады.

Калий көбінесе артериялық гипертензияны емдеу және инсульттің алдын алу үшін ағзадағы тапшылықтың орнын толтыру немесе алдын алу үшін қолданылады. Сонымен қатар ол әртүрлі химиялық реакцияларға қатысады.

Калийдің тағамдық көздері – жемістер (әсіресе кептірілген жемістер), дәнді дақылдар, бұршақ, сүт және көкөністер, сондай-ақ шамамен 650 мг калий бар орташа пісірілген картоп. 100 грамм тунец кесегінде немесе 200 грамм қауын сынасында калий аз. Калийдің бай көздері – жемістер мен көкөністер. Әсіресе жасыл көкөністер, сондай-ақ қызанақ, қияр, баклажан, цуккини, сәбіз, пияз, картоп.

Калий тапшылығы тағамның жетіспеуіне байланысты сирек дамиды. Бұл көбінесе зәрдегі жанама әсерлерге байланысты денеден калийді кетіретін дәрілерге байланысты

болады. Мұндай дәрі-дәрмектерге диуретиктер (диуретиктер) жатады. Сондықтан дәрігердің калий сақтайтын диуретиктерді тағайындауы маңызды.

Егер калий жеткіліксіз болса, адамдар өздерін нашар сезінеді, бұлшықет әлсіздігі, сананың шатасуы, мазасыздық, диарея немесе іш қату пайда болады, есте сақтау және ұйқы бұзылады, тері проблемалары пайда болады және т.б. бұл көріністер әдетте спецификалық емес. Ал калий тапшылығы бар адамдар көбінесе өздерін нашар сезінетіндерін айтады. Кейбіреулерінде жүрек соғысы күшейіп, жүрек қызметінің әлсіздігі дамиды.

Калий арттық болса оны гиперкалиемия деп атайды. Көбінесе ол бүйректің бұзылуымен байқалады, егер олар денеден артық калийді қажетті мөлшерде алып тастай алмаса. Мысал ретінде жасанды бүйректі (диализ) қолдануды қажет ететін созылмалы бүйрек жеткіліксіздігін келтірсе болады. Ол ағзадан артық заттардың толық шығарылуын қамтамасыз етпейді. Айтпақшы, бұл калийге ғана емес, натрийге де, басқа минералдарға да қатысты. Бүйрек ауруынан басқа, гиперкалиемияның себебі диуретиктер немесе құрамында калий бар қоспалар болуы мүмкін.

Калийдің артық болуымен келесі белгілер пайда болуы мүмкін:

- шаршау немесе әлсіздік;
- жүрек айну және құсу;
- жүрек нарушенияғының бұзылуы.

Адам денсаулығына зиян келтірместен тұтынатын калийдің максималды мөлшері анықталмаған. Калийді тамақпен бірге өте көп мөлшерде тұтыну сау адамда ешқандай уытты әсер, жанама әсер немесе асқыну тудырмайды. Тамақ құрамындағы калий мөлшерін тек ауруға немесе дәрі-дәрмектерге байланысты бүйрек функциясы бұзылған адамдар ғана шектеуі керек. Құрамында калий бар қоспаларды тұтыну қауіпті-олар калийдің артық болуына әкелуі мүмкін.

5.2.5 Магний. Магний – ағзадағы сүйектердің қалыпты құрылымы үшін маңызды минерал. Адамдар магнийді тағамнан алады, бірақ денеде магний деңгейі тым төмен болса, кейде минералды қоспалар қажет.

Магнийді тамақпен қамтамасыз ету жеткіліксіз болуы мүмкін, бұл әйелдер арасында жиі кездеседі. Магний тапшылығы егде жастағы адамдарда да сирек емес. Денедегі магнийдің төмен деңгейі остеопороз, артериялық гипертензия, артериялардың бітелуі, тұқым қуалайтын жүрек аурулары, қант диабеті және инсульт қант диабеті және инсульт сияқты аурулармен байланысты.

Магнийдің жақсы көзі болып табылатын тағамдарды есте сақтаудың ең оңай жолы – талшық туралы ойлау. Әдетте, талшықтары жоғары тағамдар магнийге бай. Магний бұршақ дақылдарында, дәнді дақылдарда, көкөністерде (әсіресе брокколи, цуккини және жасыл жапырақты көкөністерде), тұқымдар мен жаңғақтарда (әсіресе бадамда) кездеседі. Ол сүт өнімдерінде, ет, шоколад және кофеде де бар. Минералды құрамы жоғары су немесе "қатты" су да магний көзі болып табылады.

Магний көбінесе іш қату кезінде, антацид ретінде күйдіргіште, гипомагниемияда, преэклампсия және эклампсия деп аталатын жүктіліктің асқынуларында және жүректің тұрақты емес соғуының белгілі бір түрі – пируэтті тахикардияда қолданылады.

Магний сүйектердің дұрыс өсуі мен сақталуы үшін қажет. Бұл жүйке талшықтарының, бұлшықеттердің және дененің көптеген басқа бөліктерінің қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет. Асқазанда магний тұз қышқылын бейтараптандыруға көмектеседі, сонымен қатар нәжістің ішек арқылы қозғалуына ықпал етеді.

5.3 Микроэлементтер

5.3.1 Темір. Темір гемоглобиннің, миоглобиннің және ағзадағы көптеген ферменттердің бөлігі болып табылады. Гемоглобин – эритроциттердің ақуыз пигменті – ағзадағы оттегін тасымалдауға жауап беретін қызыл қан жасушалары. Миоглобин – бұлшықет құрамында болатын ақуыз молекуласы.

Темір мидың маңызды элементі болып табылады, ол әсіресе адам өмірінің алғашқы екі жылында маңызды рөл атқарады. Темір жүйке жасушаларының миелинді қорғаныс қабығын құру үшін қажет. Ол сондай-ақ нейротрансмиттерлер деп аталатын жүйке сигналдарын беруде, коллаген синтезінде маңызды рөл атқарады, сонымен қатар бауырға токсиндерді кетіруге көмектеседі.

Әйел сүтінде темір аз. Тек емізетін балаларға темір қоспалары қажет. Дегенмен, нәрестелерді тамақтандыру үшін ең оңтайлы-емшек сүті. Сиыр сүтіне негізделген тағамдар өмірдің бірінші жылында ұсынылмайды. Нәрестенің денесінде темір қоры 4 айға дейін жеткілікті. Егер ол ерте жастағы балалар арасында анемия деңгейі жоғары аймақта өссе, тағамға темір қоспаларын қосу ұсынылады.

Темірдің тек 14% - ы, тағам түріне байланысты, адам ағзасына сіңеді, яғни минералдың биожетімділігі шамамен 14% құрайды. Сонымен қатар, әйелдер тамақтан 12-13%, ал ерлер шамамен 14% сіңіреді.

Тағамдық темірдің екі негізгі түрі бар – гемдік және гемдік емес. Гемдік темірі ет сияқты жануарлардан алынатын өнімдерде кездеседі. Ол жақсы сіңеді және сәйкесінше денеге көп мөлшерде енеді.

Гемдік емес темір өсімдік тектес тағамдарда кездеседі және нашар сіңеді. Осыған байланысты вегетарианшылар темір қорының сарқылуына бейім. Гемдік емес темірдің сіңуіне асқазан сөлінің қышқыл құрамы ықпал етеді. Сондықтан асқазан аурулары бар немесе антацидтерді – асқазан қышқылын төмендететін дәрілерді қабылдайтын адамдарда темір жеткіліксіздік қаупі артады.

Сонымен қатар, кальций, мырыш, магний, фосфор және басқа да минералдар темірдің сіңуін төмендетеді. Осыған байланысты кальцийді темір препараттарымен бірге қабылдау ұсынылмайды (мысалы, остеопороздың алдын алу үшін). Ластанған ауадағы қорғасын да темірдің сіңуін төмендетеді. Шай мен кофеде танин бар, ол сонымен қатар өсімдік тектес тағамдарда кездесетін гемдік емес темірдің сіңуіне жол

бермейді. Сондықтан шайға деген құштарлық темір тапшылығына әкелуі мүмкін, әсіресе вегетарианшылар арасында.

Темір тапшылығы жағдайлары қан кетуден, сондай-ақ темірдің сіңуінің бұзылуынан дамиды. Олар көбінесе бала туу жасындағы әйелдерде етеккір кезінде, балаларда, сондай-ақ қан донорларында байқалады. Қан плазмасындағы қорғасынның жоғары деңгейі (0,1 mg/ml-ден жоғары) қандағы темір мен ферритиннің төмен деңгейімен байланысты екендігі туралы дәлелдер бар, бұл анемияға әкелуі мүмкін. Сондықтан, егер сіз атмосферада қорғасын көп болатын жерлерде тұрсаңыз, бұл анемияның дамуына әкелуі мүмкін. Сондай-ақ, аспиринді қабылдау (тіпті аз мөлшерде) егде жастағы адамдарда гемоглобин деңгейінің төмендеуіне әкелуі мүмкін екенін растайтын зерттеулер бар.

Егер сіз (немесе сіздің балаңыз) назарыңызды шоғырландыра алмасаңыз, бұл темірдің жетіспейтіндігін білдіруі мүмкін. Темір тапшылығы бар ересектер жиі суық тиіп, жұқпалы аурулармен ауырады, яғни олардың иммундық қорғанысы бұзылады. Сыртқы жағынан, темір тапшылығы жағдайлары терінің және шырышты қабаттардың бозаруымен, сондай-ақ тырнақ сынумен көрінеді.

Денедегі темір ферритин деп аталатын ақуыздың көмегімен сақталады. Оның төмендеуі ағзадағы темір деңгейінің төмендеуін көрсетуі мүмкін. Содан кейін қанда гемоглобин, эритроциттердің ақуыз пигменті – эритроциттер азаяды.

Сайып келгенде, эритроциттер азаяды, бұл анемияның көрінісі. Бұл эритроциттердегі гемоглобин пигментінің азаюына байланысты болғандықтан, олардың мөлшері азаяды, сондықтан мұндай анемия микроциттік деп аталады, яғни эритроциттердің мөлшері аз және гипохромды, яғни түсі әлсіз.

Темірдің артық болуы сирек кездеседі және оның себебі көбінесе уытты әсерге байланысты. Мысалы, бұл құрамында темір бар дәрі-дәрмектер мен тағамдық қоспаларды қабылдауға құмар болған кезде пайда болады. Артық темір ағзадағы тотығу процестерін күшейтуі мүмкін, бұл ДНҚ бұзылыстарын тудыруы мүмкін және қатерлі ісік қаупін арттырады.

Көріп отырғаныңыздай, ерлер мен әйелдер үшін ұсынылатын тәуліктік тұтыну нормасы әртүрлі, өйткені әйелдер етеккір кезінде көбірек қан жоғалтады.

Адам денсаулығына зиян келтірместен тұтынатын темірдің максималды мөлшері күніне 45 миллиграммға тең. Егер көрсетілген доза көп болса, ішектің тітіркену белгілері пайда болуы мүмкін. Жүкті және бала емізетін әйелдер ерекшелік болып табылады және көбінесе темір препараттарын 45 миллиграммнан көп мөлшерде қабылдайды. Алайда, бұл олардың темірге деген қажеттілігі жоғары және темір препараттары олар әдетте дәрігерлердің бақылауымен қабылданады.

Темірдің жақсы көздері: қызыл ет, бауыр, балық, құс еті, көк, брокколи.

Темірдің тапшылығы темір тапшылығы анемиясын тудырады (оны анемия деп те атайды), бұл тамақтанудың бұзылуымен жиі кездесетін ауру.

Дүние жүзінде адамдардың 25%-нда, , атап айтқанда балалар мен әйелдерде темір жетіспейді. Қыздарда бұл одан да жиі кездеседі.

Темір болмаса, қандағы оттегінің мөлшері азаяды және бұл бүкіл денеге әсер етеді. Денедегі оттегінің жеткіліксіз жеткізілуі келесі белгілерді тудырады:

- тез шаршау және энергияны жоғалту;
- жүректің әдеттен тыс соғуы, әсіресе жаттығу кезінде;
- тыныс алудың қысқаруы және бас ауруы, әсіресе жаттығу кезінде;
- бас айналу;
- терінің бозаруы;
- аяқтың құрысуы;
- ұйқысыздық.

Темір тапшылығы анемиясында мұндай ерекше белгілер пайда болуы мүмкін:

- әдеттен тыс, жеуге болмайтын нәрселерді жеуге деген ұмтылыс: қағаз, саз, мұз (бұл жағдайды дәмнің немесе шыңның бұрмалануы деп те атайды);
- тырнақтардың жоғары қарай қисаюы (коилонихияз);
- ауыз қуысының бұрыштарында жарықтар пайда болатын ауыздың шырышты қабығының сезімталдығы.

Тамақпен бірге келетін Темірдің артық мөлшері сау адамдарда сирек кездеседі. Минералдың асып кетуі темірдің сіңуіне байланысты кейбір тұқым қуалайтын ауруларда (мысалы, гемохроматоз), жиі қан құю кезінде, құрамында темір бар қоспаларды немесе препараттарды көп мөлшерде қабылдағанда мүмкін.

Шамадан тыс болғанда темір бауырдың, жүректің, эндокриндік мүшелер мен буындардың зақымдануы мен бұзылуын тудырады.

5.3.2 Мырыш. Мырыш – минерал. Адам денсаулығы үшін оған көп нәрсе қажет емес. Сондықтан оны маңызды микроэлементтер деп атайды. Адам ағзасында артық мырыш жиналмайды, сондықтан оны үнемі тамақпен бірге алу керек. Мырыш қызыл ет , құс еті мен балықта, жұмыртқада, сүт өнімдерінде, жаңғақтар мен тұқымдарда, дәнді дақылдар мен бұршақ дақылдарында кездеседі. Мырыштың тапшылығы өсудің тежелуіне, дәм сезудің бұзылуына (гипогеузия) және аталық бездер мен аналық бездердің дұрыс жұмыс істемеуіне әкелуі мүмкін.

Мырыш мырыш тапшылығын және оның салдарын емдеу және алдын алу үшін қолданылады, соның ішінде өсудің тежелуі және балалардағы жедел диарея, жараның баяу жазылуы және Уилсон ауруы. Мырыш көптеген басқа жағдайларда қабылданады.

Коронавирустық инфекцияның алдын алу (COVID-19): COVID-19-да мырышты қолданудың нақты дәлелі жоқ, бірақ ол суық тиюге және тыныс алу жолдарының басқа инфекцияларына пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, күніне 50 мг мырыш глюконатының пайдасы жоқ. Оның орнына салауатты өмір салтын ұстаныңыз және алдын-алудың дәлелденген әдістерін қолданыңыз.

Мырыш адам ағзасының функцияларын дұрыс өсіру және сақтау үшін қажет. Ол бірнеше тіршілікті қамтамасыз ету жүйелеріне және биологиялық реакцияларға қатысады, сонымен қатар иммундық жүйенің, қалқанша безінің жұмыс істеуі, жараларды емдеу, қанның ұюы және т.б. үшін қажет. Мырыш ет, теңіз өнімдері, жаңғақтар, бұршақ дақылдары, Дәнді дақылдар мен сүт өнімдерінде өте көп.

Мырыш тапшылығы бүкіл әлемде сирек емес, бірақ дамыған елдерде сирек кездеседі. Тапшылық белгілері өсудің баяулауында, инсулин деңгейінің төмендеуінде, тәбеттің төмендеуінде, тітіркенуде, шаштың түсуінде, дөрекі және құрғақ теріде, жараның баяу жазылуында, дәмнің өзгеруінде және иістің төмендеуінде, диарея мен жүрек айнуында көрінеді. Мырыштың орташа тапшылығы ішектің бұзылуымен байланысты, бұл тағамның сіңуіне (мальабсорбция синдромы), алкоголизммен, созылмалы бүйрек жеткіліксіздігімен және ұзақ мерзімді әлсірететін аурулармен байланысты.

Мырыш көруді сақтауда шешуші рөл атқарады және көздің торлы қабығында – кескін бағытталған көздің ішкі қабығында көп мөлшерде кездеседі. Мырыштың тапшылығы көру өткірлігін өзгерте алады, ал Елеулі тапшылық торлы қабықтың өзгеруіне әкелуі мүмкін.

Мырыш вирустарға қарсы тиімді болуы мүмкін. Оны қолдану риновирустық инфекцияның (суықтың) белгілерін төмендететін сияқты, бірақ зерттеушілер мұндай әсер ету механизмдерін әлі нақты түсіндіре алмайды. Сонымен қатар, кейбір мәліметтерге сәйкес, мырыш герпес қоздырғышына қарсы вирусқа қарсы белсенділікке ие.

Мырыштың төмен деңгейі бесп бедеулігімен, орақ жасушалы анемиямен, АИТВ-мен, депрессиямен және 2 типті қант диабетімен байланысты болуы мүмкін.

5.3.3 Йод. Йод – маңызды химиялық элемент. Денеге йод қажет, бірақ оны синтездей алмайды. Сондықтан ағзаға қажетті микроэлементтер тамақпен бірге келуі керек. Әдетте тағамда йод өте аз, егер ол өңдеу процесінде онымен байытылған болмаса.

Өңделген тағамдарда йодталған тұздың қосылуына байланысты йод көп болады. Әлемдегі йодтың көп бөлігі мұхитта кездеседі, онда ол теңіз тіршілігі мен балдырларда шоғырланған.

Қалқанша безге гормондар шығару үшін Йод қажет. Олар екі топқа бөлуге болатын көптеген функцияларды орындайды:

- 1) ағзаның өсуі мен дамуы,
- 2) метаболикалық процестерді бақылау.

Қалқанша безінің гормондары ұрықтың миы мен орталық жүйке жүйесінің дамуында 15 аптадан 3 жылға дейін маңызды рөл атқарады. Егер осы кезеңде жүкті әйел немесе бала туылғаннан кейін йод жетіспесе, бұл жүйке жүйесінің дамуында елеулі және қайтымсыз ауытқуларды тудыруы мүмкін. Қалқанша безінің

гормондарының тағы бір рөлі – ақуыздарды, майларды және көмірсуларды энергияға айналдыру, сонымен қатар минералдар мен дәрумендерді сіңіру.

Егер қалқанша безінің жұмысын орындау үшін йод жеткіліксіз болса, онда дене оны күштірек жұмыс істейді. Осыған байланысты қалқанша безі (жемсау) ұлғаюы мүмкін, ол тексеру және сезіну (пальпация) кезінде анықталады. Кейде қалқанша безінің мұндай өзгеруі айтарлықтай байқалады және мойынды деформациялауы мүмкін.

Йод тапшылығының басқа салдары да ауыр. Йод тапшылығы және соның салдарынан қалқанша безінің гормондарының төмен деңгейі әйелдерде овуляцияны тоқтатуы мүмкін, нәтижесінде бедеулік пайда болады. Йод тапшылығы аутоиммунды тиреоидитке әкелуі мүмкін, сонымен қатар қалқанша безінің қатерлі ісігінің даму қаупін арттырады. Кейбір зерттеушілер йод тапшылығы простата, сүт безі, эндометрия және аналық без қатерлі ісігі сияқты басқа қатерлі ісіктердің пайда болу қаупін арттыруы мүмкін деп санайды.

Жүктілік кезінде йодтың тапшылығы ана үшін де, бала үшін де ауыр. Бұл жүктілік кезінде ананың қан қысымының жоғарылауына және баланың ақыл-ойының артта қалуына қауіп төндіреді. Йод орталық жүйке жүйесінің дамуында маңызды рөл атқарады. Төтенше жағдайларда йод тапшылығы кретинизмге әкелуі мүмкін, бұл бұзылыс физикалық және психикалық дамудың кешігуін тудырады.

Йод тапшылығы – бұл әлемде жиі кездесетін денсаулық проблемасы. Йод тапшылығының ең танымал түрі – жемсау. Сонымен қатар, бүкіл әлемде йод тапшылығы ақыл-ой кемістігінің ең көп тараған себебі болып саналады, бірақ бақытымызға орай оның алдын алуға болады. XX ғасырдың басында көптеген елдерде йодтың тапшылығы жиі болды, бірақ тұзды осы микроэлементпен байыту денсаулықты жақсартты

адамдар. Зерттеушілердің бағалауы бойынша, дамыған елдер халқының жартысына жуығы йодталған тұзды үнемі тұтынады.

Йод тапшылығын және оның салдарын, соның ішінде жемсауды және қалқанша безінің кейбір ауруларын алдын алу және емдеу үшін йодты ауызша қабылдайды. Ол сондай-ақ "түйнек" сүт безін (фиброцистикалық мастопатия) және сүт безінің ауырсынуын емдеу үшін қолданылады (масталгия).

Радиациялық апаттар кезінде қалқанша безді радиоактивті йодидтерден қорғау үшін йодтың алдын алу жүргізіледі. Йодид калий таблеткаларын радиациялық апат кезінде қолдануға болады, оның алдында емес, аурудың алдын алу үшін қабылдау керек.

Кейде йод микробтарды жою және жараның жазылуын тездету үшін қабыну кезінде теріге жағылады. Ол сондай-ақ ауыз қуысында немесе ас қорыту жолында, кейде басқа жағдайларда ауырсынууды болдырмау үшін қолданылады.

Алайда мұндай қолдануды растайтын нақты ғылыми дәлелдер жоқ. Кесариялық бөлімнен кейін жатырдың шырышты қабығының ісінуін болдырмау үшін йод қынаппен өңделеді.

Ересек ерлер мен әйелдер үшін күніне ұсынылатын йод мөлшері бірдей: ерлер: күніне 150 микрограмм, әйелдер: күніне 150 микрограмм.

Адам денсаулығына зиян келтірместен тұтынатын йодтың максималды мөлшері күніне 1100 микрограммға дейін жетеді. Йод қоры физиологиялық қажеттіліктен асып кетсе, бұл минералдың артық мөлшері қалқанша безге зиянды болуы мүмкін және оның гормондарының синтезін бәсеңдету арқылы кері әсер етуі мүмкін.

Кәдімгі тағамдар йодқа өте бай емес, сондықтан олар көбінесе тұзды байытады. Теңіз өнімдері, соның ішінде балық пен балдырлар теңіз суынан микроэлементтерді жинайды және йодтың жақсы көзі болып табылады.

Йодтың тапшылығы жаһандық проблема болып табылады, сондықтан көптеген елдерде тұзды йодтау стандартқа айналды. Жоғарыда айтылғандай, қандағы йод жеткіліксіз болған кезде қалқанша безінің гормондарының өндірісі бұзылады. Бұл келесі белгілер мен белгілермен көрінеді:

- жемсау (қалқанша безінің ұлғаюы – йод тапшылығының алғашқы белгілерінің бірі);

- салмақ қосу;
- шаршау және шаршау;
- шаштың түсуі;
- терінің қабығы;
- жүрек соғу жиілігінің баяулауы;
- есте сақтау және шоғырлану бұзылыстары;
- ақыл-ой дамуының кешігуі;
- өсу мен дамудың кешігуі.

Йодтың артық мөлшері қалқанша безге кері әсер етеді-гормондардың түзілу процесін баяулатады. Артық йодтың басқа жанама әсерлері:

- жемсау,
- гипо - және гипертиреозидизм;
- йодпен уланудың белгілері: ауыздың жануы, іштің ауыруы, жүрек айну, құсу, безгегі, диарея, кома.

5.3.4 Селен. Бұл микроэлементтер оттегінің улы радикалдарын (пероксидтер) басуға қатысады. Селен антиоксидант болып табылады және кейбіреулер оны қартаюмен күресуде және қатерлі ісіктің алдын алуда маңызды деп санайды. Селен (антиоксидант ретінде) және Е дәрумені (токоферол) бір-бірінің жұмысын күшейтеді. Селен қалқанша безінің жұмысында маңызды рөл атқарады.

Селеннің ең маңызды көзі-өсімдік тектес тағамдар. Ал өсімдіктердегі селен мөлшері олар өсетін топырақта қанша болатынына байланысты. Сондықтан селенді тұтыну осы өсімдіктер өсетін аймаққа байланысты.

Селеннің тұрақты көздері – ет, құс еті және басқа да жануарлардан алынатын өнімдер. Шындығында, аграрлық өндірісте Үй жануарларына арналған азық-түлік әдетте селен және басқа микроэлементтермен байытылады.

Темірді, С дәруменін тұтынудың жоғарылауы және ауыр металдардың болуы мырыш пен селеннің сіңуін төмендетеді. Селенді қабылдау қабынудың көрсеткіші болып табылатын қандағы С-реактивті ақуыз деңгейін төмендетуі мүмкін. Сондықтан кейбіреулер бұл микроэлементті қабынуға қарсы, әсіресе жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алу үшін маңызды деп санайды.

Селен тапшылығы әлі де сирек кездеседі. Бұл салмақ жоғалту үшін бариатриялық хирургиядан өткен адамдарда, сондай-ақ асқазан-ішек жолдарының ауыр бұзылулары бар науқастарда байқалуы мүмкін.

5.4. Су

Су адам өмірінде маңызды рөл атқарады. Асқазан-ішек жолында ас қорыту және сіңу кезінде су көптеген тағамдық заттар үшін көлік ортасын жасайды, кейінірек олардың қаннан жасушаларға енуіне мүмкіндік береді. Бұл дененің жасушалары мен тіндерін тамақтандыру үшін қанның жеткілікті мөлшерде болуы және жалпы денеде қанның дұрыс мөлшері болуы маңызды дегенді білдіреді.

Су шектеулі мөлшерде келгенде, дене оны үнемдеуге тырысады және оны ең маңызды органдарға жібереді. Оларға мыналар жатады: ми, жүрек, бауыр, өкпе, бүйрек . Бұл ең алдымен суға мұқтаж органдар және олардың ағзаға әсер етуі өте ауыр зардаптарға әкеледі. Алайда, бұл қайта бөлудің арқасында тері, асқазан-ішек жолдары және буындар сияқты көптеген басқа органдар мен тіндер зардап шегеді. Егер су жеткіліксіз болса, ақаулар дәл осы органдарда болады.

Буындардың нашарлауы, әдетте, су сүйектердің қозғалғыштығын қамтамасыз ете отырып, олардың ішкі беттерін ылғалдандырады. Судың тапшылығымен буындардың шеміршектері жарылып, құлап, ауырсынуды тудырады.

Қан тамырларының тарылуына байланысты судың тапшылығымен қан қысымы көтерілуі мүмкін. Судың қажетті көлемі келген кезде ыдыстар кеңейіп, қысым қалыпқа келеді.

Судың тапшылығынан ас қорыту бұзылады. Асқазан-ішек жолдарының бетін жабатын сілекей, ас қорыту шырындары және шырыш жеткіліксіз өндіріледі [18]. Олар негізінен судан тұрады және асқазанды қышқыл құрамынан қорғайды. Судың тапшылығымен мұндай қорғаныс әлсірейді және ас қорыту органдарына зақым келеді.

Суды шамадан тыс қабылдау белгілі бір мәселелерге әкелуі мүмкін деп айту керек. Мысалы, егер сіз көктамырішілік тамшылармен шамадан тыс емделсеңіз. Денеге тым көп сұйықтық енгізілгенде, бұл натрий, калий және басқа электролиттердің концентрациясының айтарлықтай төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Олар сумен сұйылтылып кетеді. Осыған байланысты мидың, өкпенің және басқа да маңызды органдардың ісінуі мүмкін, бұл өте қауіпті. Сондықтан, тамшылардың орнына

мүмкіндігінше сұйықтықты әдеттегідей – ауыз арқылы қабылдаған дұрыс. Дене табиғи жолмен келетін артық судан оңай құтыла алады.

Су балансына ағзадағы ақуыздардың концентрациясы әсер етеді. Қан альбумині сияқты ақуыздар жеткіліксіз болған кезде, су қан тамырларынан тіндік кеңістікке тартылып, ісінуді тудырады. Бұл жағдайда су несеппен шығарылмайды, бірақ денеден сақталады. Бұл жағдайда артық салмақ май массасына емес, артық суға байланысты. Бұл, атап айтқанда, жүрек жеткіліксіздігінде, судың сақталуы кезінде, әсіресе аяқтарда болуы мүмкін.

Орташа алғанда, ересектер күн сайын шамамен 2 жарым литр су жоғалтады. Шамамен бір жарым литр несеппен шығарылады. Қалған су термен, тыныс алу кезінде және нәжіспен кетеді. Судың жоғалуы көптеген жағдайларға байланысты. Мысалы, адам неғұрлым үлкен және қарқынды қозғалса, соғұрлым терлеу және судың жоғалуы байқалады. Сонымен қатар, аэробты жүктеме кезінде, әсіресе жүгіру немесе баспалдақпен көтерілу кезінде су ылғалданған ауаны шығарумен буланып кетеді. Қызба кезінде су жоғалады, өйткені дене температурасы көтеріліп, тыныс алу жиілейді. Диарея кезінде нәжістің бос болуына байланысты денеден көп су шығарылады.

Судың жоғалуы сіз тұратын климатқа да байланысты. Адам басқа сүтқоректілерден ерекшеленеді, өйткені ол терлеу арқылы денесін салқындата алады. Ыстық ауа-райында, сондай-ақ қарқынды физикалық жүктеме кезінде көбірек тер бөлінеді, яғни су жоғалады. Бұл тер әдетте тұз қалатын тері бетінен буланған кезде пайда болады, ал ол тердің бөлігі болып табылады. Терлеу кезінде қызып кеткен дене салқындатылады. Бұл ыстық, құрғақ ауа-райында болады. Егер ауа ыстық, бірақ ылғалды болса, терінің бетіндегі тер аз буланып, дененің салқындауы тез жүрмейді. Бұл жағдайда дене терлеуді жалғастыруға мәжбүр болады, бұл судың қатты жоғалуына, яғни дегидратацияға әкелуі мүмкін.

Сусыздандыру суық ауа райында, адамдар құрғақ, жылы бөлмеде болған кезде де мүмкін. Егер ол тым жылы болса және жеткілікті ылғалдандырылмаса, онда терлеу күшейеді, бірақ құрғақ ауаның әсерінен судың жоғалуы жеткіліксіз сезіледі. Бұл шөлдеуді сезінбейді және адамдар қажет суды ішпейді.

Су денеден негізінен несеппен шығарылады. Сондықтан судың жоғалуының көрсеткіші – зәрдің түсі, әсіресе ерте, таңертеңгі несеп. Әдетте, ол ашық сабан түсті болуы керек. Бұл бір күн бұрын жеткілікті мөлшерде су ішілгенін білдіреді. Егер су аз ішілсе, зәр қараңғыланып, алма шырынын түсіне айналады немесе аз мөлшерде шығарылады.

Шөлдеу сезімі судың жоғалғанын көрсетеді. Бірақ бұл дегидратацияның кеш белгісі. Егде жастағы адамдар көп су жоғалтса да, кейінірек шөлдейді. Ішуге деген кеш ниет ауырсынуды басатын дәрі-дәрмектерді қабылдайтындарда, әсіресе операциядан және басқа медициналық араласулардан кейін пайда болады.

Денедегі су әдейі де шығарылады, мысалы, диуретиктер деп аталатындарды – зәрдегі артық суды кетіруге көмектесетін дәрілерді қолданғанда, кейде гипертониямен ауыратын кейбір науқастарға немесе салмақ жоғалту үшін қолданылады. Мұндай дәрі-дәрмектердің артық дозалануы дегидратацияға әкелуі мүмкін. Бұл өте маңызды болуы мүмкін, себебі ол қанның қоюлануын, қан ұйығыштарының пайда болу қаупін және басқа да ақауларды тудырады.

Спортпен шұғылданғаннан кейін жалпы салмақтың төмендеуі (егер сіз таразыны қолдансаңыз) әрдайым судың жоғалуымен байланысты. Егер физикалық белсенділіктен кейін салмақ жоғалту 2%-дан көп болса, бұл дегидратацияны көрсетеді. Судың одан әрі жоғалуы денеге зиян тигізуі мүмкін, сондықтан құрамында көмірсулар мен электролиттер бар су немесе изотоникалық ерітінді ішу керек.

Денедегі судың тапшылығы әртүрлі жолдармен көрінеді. Бұл буындардың бұзылуы, жоғары қан қысымы және ас қорыту проблемалары. Су тапшылығының белгілері – жалпы салмақтың төмендеуі, терінің құрғауы, сонымен қатар жалпы температураның жоғарылауы. Ыстық климатта дегидратация қауіпті болуы мүмкін, өйткені денедегі су температура тепе-теңдігін реттеуге арналған. Ол аз болған кезде мұндай тепе-теңдік бұзылады; салдары ауыр болуы мүмкін. Ыстық ауа-райынан және терлеудің жоғарылауынан басқа, дегидратация диареяға, диуретиктерді шамадан тыс қабылдауға, бүйрек ауруларына және басқа себептерге байланысты болуы мүмкін.

Судың және басқа сұйықтықтардың қышқылдық немесе сілтілік қасиеттері химиялық сынақтың көмегімен анықталады, ол рН латын әріптерімен белгіленеді. 0-ден 14-ке дейінгі шкалада рН деңгейі 7,0 бейтарап болып саналады. 7,0-ден төмен кез-келген нәрсе қышқыл, ал 7,0-ден жоғары кез келген нәрсе сілтілі болып саналады. Адам қанының тұрақты рН деңгейі 7,4, яғни сәл сілтілі қасиеттері бар [30]. Өкінішке орай, көптеген адамдар қанда несеппен ағып кететін көптеген қышқылдарды жинайды. Бұл жағдайда ағзаның токсиндерді кетіру қабілеті нашарлайды. Көптеген денсаулық проблемалары ағзадағы шамадан тыс қышқылдыққа байланысты деп саналады. Бұл созылмалы шаршауды, бұлшықеттер мен буындардың ауырсынуын, сондай-ақ атеросклероз, қатерлі ісік, қант диабеті, метаболикалық синдром, аутоиммунды және басқа созылмалы ауруларды тудыруы мүмкін.

Көбісі су көзі ретінде тағамға мән бермейді. Сонымен қатар, тамақ арқылы денеге күн сайын жарты литр су түседі. Мысалы, жемістер мен көкөністер 80-90% судан, алма 80 %, қызанақ пен қарбыз 90% судан тұрады. Нан мен басқа да ұн өнімдерінде су аз. Көкөністер мен жемістерде су бар және көптеген дәрумендер бар, бірақ сонымен қатар олар талшыққа бай, бұл ағзаға өте пайдалы, өйткені ол іш қатумен күресуге және холестеринді төмендетуге көмектеседі. Сүт және ашытылған сүт өнімдерінде, сорпаларда және басқа тағамдарда көп су бар.

Орташа алғанда, сіз күн сайын бір жарым-екі литр таза, сүзгіден өткен, газдалмаған су ішуіңіз керек. Алайда, бұл көлем әр түрлі болуы мүмкін. Мысалы, салмағы 55 келі болатын әйелге бір жарым литрге дейін су ішу ұсынылады.

Салмағы 100кг ер адамға шамамен 3 литр су ішу керек. Әрине, бұл климатқа, еңбек жағдайларына және өмір салтына байланысты. Ыстық климатта терлеу салдарынан ылғалдың жоғалуын өтеу үшін көбірек су ішкен дұрыс.

Су қабылдауды күні бойы біркелкі таратқан жөн, бірақ ұйықтар алдында оны шектеген дұрыс. Сіз шөлдегенше күтпеуіңіз керек, бұл қазірдің өзінде су тапшылығының белгісі. Түскі немесе кешкі ас кезінде бөлме температурасында бір стакан су ішу жеткілікті.

18-кесте

Халықтың жекелеген топтарының² тамақтану жай-күйін бағалау үшін тиісті энергетикалық құндылыққа қатысты жекелеген тағамдық заттардың тығыздығының анықтамалық көрсеткіштері¹

Тағамдық заттар	Тығыздық 4,184 МДЖ (1000 ккал) есебімен	Түсіндірме
Калориялығы	20-25 г	2-5 жас аралығындағы энергетикалық құндылығы: сұйық тағам үшін 2,5-3,1 кДж (0,6-0,75 ккал) / мл; Қатты тағамға арналған 6,3-8,4 кДж (1,5-2,0 ккал)/г Ақуыздың сапасы жоғары болса, жалпы энергетикалық құндылықтың 8-10%; Жануарлар ақуыздарының үлесі аз болса, жалпы энергетикалық құндылықтың 10-12% Энергетикалық құндылықтың 15-35%; холестерин - < 300 мг /тәулігіне; Қаныққан майлар жалпы энергетикалық құндылықтың 10% құрайды; Энергетикалық құндылықтың 55-75%; Рационда тек "өрескел" емес, барлық талшықтардың құрамы ескерілуі керек 1 ретинол-эквивалентті бірлік = 1 мкг ретинол немесе А продәрумен түріндегі 6 мкг жоғары каротин Сүйектерді нығайтуға көмектеседі Липопротеидтердің тотығуын тежейді
Ақуыздар	25-30 г	
Майдың жалпы құрамы	16-39 г (максимум)	
Қаныққан майлар	< 11 г	
Көмірсулар	140-190 г	
Талшықтар	8-20 г	
А дәрумені	350-500 РЕ	
D дәрумені	2,5-5,0 мкг	
E дәрумені	3,5-5.0 мг (-ТЭ)	
К дәрумені	20-40 мкг	
С дәрумені	20-30 мг	

		Антиоксидант ретінде әрекет етеді : гемдік емес темірдің сіңуін күшейтеді
--	--	--

1	2	3
Тиамин, В ₁	0,5-0,8 мг	60 мг триптофан 1 мг ниацинге тең Гомоцистеиннің ауырлығын төмендетеді Тәулігіне 400 мкг қабылдау туа біткен түтік ақауларының қаупінің төмендеуімен байланысты; гипергомоцистеинемияны азайтады Жоғары, орташа, төмен және жоғары диеталар үшін биожетімділігі өте төмен Биожетімділігі жоғары және төмен рациондар үшін Кальцийге бай тағамдар, әсіресе жасөспірімдерге, бала емізетін аналарға және жүкті әйелдерге арналған Эндемиялық жемсау ауруы жоқ аймақтарда күніне 100-200 мкг, әдетте, тұзды йодтау қажет Егер суда 1 мг/л фторид болса, онда бұл қажеттілік қанағаттандырылады Натрийдің ағзаға NaCl түрінде жалпы түсуі < 6 г/тәулігіне (орташа есеппен)
Рибофлавин, В ₂	0,6-0,9 мг	
Ниацин, В ₃	6-10 мг	
Пиридоксин, В ₅	0,6-1,0 мг	
Дәрумен В ₁₂	0,5-1,0 мг	
Фолат	150-200 мкг	
Темір	3,5; 5,5; 11 или	
Мырыш	20 мг	
Кальций	6 или 10 мг	
Йод	250-400 мг	
Фтор	75 мг	
Натрий (NaCl түрінде)	0,5-1,0 мг (максимум) < 2,5 г	

¹ Тағамдық заттардың тығыздығының жоғарыда аталған көрсеткіштері жалпы рационға жатады. Егер тұтынылатын тағам энергияға деген қажеттілікті қамтамасыз етсе, онда рацион 2 жасқа дейінгі балалар, жүкті әйелдер мен емізетін аналардан басқа халықтың барлық мүшелеріне жеткілікті болуы мүмкін. ² WHO Technical Report Series 880. Preparation and use of food-based dietary guidelines // Report of a joint FAO/ WHO Consultation.-WHO. – Geneva.–1998.

Кесте 19

Спорт түрлеріне байланысты рационның негізгі компоненттерінің арақатынасы (жалпы калорияға %)

1

Спорт түрлері және мамандандыру	Ақуыздар	Майлар	Көмірсулар

Ауыр атлетика, жеңіл атлетика (ядро, диск лақтыру)	42	22	36
Жол веложарысы; конькимен жүгіру спорты (1500 м)	56	17	27
Жеңіл атлетика: орта және ұзақ қашықтыққа жүгіру, марафон, спорттық серуендеу (20-50 км), жүзу (200-1500 м); биатлон; 10-20 км шаңғы жарысы	60	15	25
Жеңіл атлетика (спринт, секіру), жүзу (100 м), спорттық және көркем гимнастика, семсерлесу; слалом, бобслей	52	18	30
Бокс, күрестің барлық түрлері	50	20	30
Футбол, баскетбол, бадминтон, волейбол, жағажай волейболы, допты хоккей, су добы, гандбол; мұздағы хоккей	54	18	28
Атудың барлық түрлері, ат спорты, гольф	56	16	28

¹ Марков Г.В., Романов В.И., Гладков В.Н. Жоғары жетістіктердегі спортта физикалық өнімділікті қалпына келтіру және жақсарту жүйесі. Әдістемелік ұсынымдар // М.: Кеңестік спорт, 2006. – 51 Б,

20-кесте

Қазақстан Республикасының балалары үшін ретинолға, С витаминіне және кальцийге қойылатын талаптарды АҚШ және Ресейдегі талаптармен, сондай-ақ ДДСҰ ұсынымдарымен салыстыру

жасы	Кальций, мг			А (РЭ) дәрумені, мкг			С дәрумені, мг			
	ДДСҰ ¹	АҚШ ²	ҚР	ДДСҰ	АҚШ	ҚР	ДДСҰ	АҚШ	ҚР	
1-3	500	500	500	400	300	300	30	15	15	
4-6	600	800	600	450	400	400	30	25	25	
7-10	700	1300	700	500	600	600	35	45	45	
11-18	Ю	1300	1300	1300	600	900	800	40	75	75
	Д	1300	1300	1300	600	700	700	40	65	65

¹ Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition // FAO/WHO. – 2004.

² www.nap.edu;

21-кесте

Ересектерге арналған дәрумендер мен минералдарға қажеттіліктің ұсынылатын мөлшері

Айным алылар	Тәуліктік тұтыну			ТРЖД ¹¹	Ұсынылатын тұтыну мөлшері							
	Әлем ^{1,2} (АҚШ) ³	Қазақстан ¹⁰			Қазақстан ¹²		ДДСҰ ²		АҚШ ^{1,3,4,7}		Ресей ⁹	
		Ә	Е		Ә	Е	Ә	Е	Ә	Е	Ә	Е
В1, мг	0.9-2.0 (1.05; 1.75)	0,8	0,9	орнатылмаған	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2	1,5	
В2, мг	1.0-3.4 (1.34; 2.08)	1,0	1,1	орнатылмаған	1,1	1,3	1,1	1,3	1,1	1,3	1,8	
В3, мг	13-41 (27; 41)	11	14	35	14	16	14	16	14	16	20	
В5, мг	5-10 (4.0-7.2)	2,7	3,2	орнатылмаған	5	5	5	5	5	5	5	
В6, мг	1.6-2.0 (1.16; 1.87)	1,1	1,3	100	1,3; 1,5	1,3; 1,7	1,3; 1,5	1,3; 1,7	1,3; 1,5	1,3; 1,7	2	
В7, g	50-100 (28; 42)	19	21	орнатылмаған	26	30	30	30	30	30	50	
В9, g	100-300 (280; 300)	106	122	1000	400	400	400	400	400	400	400	
В12, g	4-17 (4.85; 7.84)	2,6	3,3	орнатылмаған	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3,0	
АК, мг	60-140 ⁴ (77; 109)	59	66	2000	65	80	45	45	75	90	90	
РЭ, g	530-1500 ^{4,5} (1170; 1419)	626	733	3000	600	800	500	600	700	900	900	
VD, g	1.4-11.2 (1.5; 2.1) ^{4,7}	0,8	1,1	50	5; 10	5; 10	5; 10	5; 10	5; 15	5; 15	10; 15	

-ТФ, мг	8-25 (7.1; 9.8) ⁴	7	8	1000	15	15	15	15	15	15	15	
Фил, g	59-72 (300-500) ^{5,6}	51	60	орнаты лмаған	60	70	55	65	90	120	120	
Са, мг	368-1031 (743-1179) ^{3,7,8}	452	496	2500	1000 (1300)	1000	1000 (1300)	1000	1000; 1200	1000; 1200	1000; 1200	
Р, мг	900-1570 (1000-1500)	825	979	орнаты лмаған	700	700	700	700	700	700	800	
Na, г	3.0-5.0 ₉	2,5	3,2	орнаты лмаған	3	3			1,5; 1,2	1,5; 1,2	1,3	
Cl, г	5.0-7.0 ₉	2,5	2,9	3.6	2,3; 1,8	2,3; 1,8			2,3; 1,8	2,3; 1,8	2,3	
Рo, г	2.6-4.1 ₉	2,5	2,9	орнаты лмаған	3	3			4,7	4,7	1,3	
Mg, мг	250-300 (207; 329)	239	282	350	220 (220)	260	220 (220)	260	320	420	400	
Fe, мг	10-22 (10.7; 13.0)	11,6	13,8	45	20	10	18; 8	8	18; 8	8	18	10
Zn, мг	7-17 (7; 10)	7	9	40	5	7	5	7	8	11	12	
I, g	65-230 (170; 250)	101	122	1100	150	150	150	150	150	150	150	
F, мг	0.5-6 (0.9-1.7)	0.6	1.0	10	3	4	4,9 (4,9)*	7,0	3	4	4	
Se, g	28-110 (83; 129)	33	46	400	55	60	26 (26)	34	55	55	55	70
Cu, g	900-2000 (900-1200)	900	1100	10 000	900	1000			900	900	1000	

¹ Dietary Reference Intakes (DRI) for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline // National Academy Press. – Washington, DC. – 1989. – 564 P.

² Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition // FAO/WHO. – 2004. – 345 P. ³ Recommended Dietary Allowances. 10th Edition //National Academy Press. – Washington, DC. – 1989. – 286 P.

⁴ Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, Carotenoids // Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and Interpretation and Uses

of DRIs, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes / Food and Nutrition Board (USA). – 2000. – 529 pp

⁵ Gregory, J. et al. The Dietary and Nutrition Survey of British Adults // London, HMSO. – 1990. ⁶ Olson R.E. Vitamin K //In Shils M., V.Young, eds. Modern Nutrition in Health & Disease, 7th ed./Philadelphia – 1988. – p.

328-39.

⁷ Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride // Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes / Food and Nutrition Board, Institute of Medicine

(USA). – 1999. – 448 P. ⁸ Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium // Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. – November 30, - 2010.

⁹ Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Минздрав. – М., - 2008.

¹⁰ Отчет в Минздрав РК: Состояние питания и здоровье населения Казахстана в 2008 году // Общенациональное исследование. - Казахская академия питания. – 2008. – 296 С.

¹¹ Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment / A Report of the Subcommittees on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes and Upper Reference Levels of Nutrients, and the Standing

Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes // Food and Nutrition Board – 2001. – 306 P. ¹² Вводятся впервые.

22-кесте

Балалар мен жасөспірімдерге арналған энергияны, ақуыздарды, майларды және көмірсуларды тұтыну мөлшері (тәулігіне)

Жасы	Жынысы	Энергия		Дене салмағы, кг	Ақуыздар , г/күн		Майлар, г/күн	Көмірсулар, г/күн	
					барлығы	% жануар			
							всего		

		ккал/ тәулік 1	МДж/ тәулік		абс.	жалпы калори яға %	г/кг м.т.	лар ақуыз ы		жалпы калори яға %	барлығы	жалпы калори яға %
0-0,5		740	2,86	6	13	7,0	2,17		48	58,0	65	35,0
< 1		1100	4,62	10	22	8,0	2,20	70,0	48	39,0	146	52,0
1-2		1200	5,04	14	30	10,0	2,20	65,0	49	37,0	159	53,0
2-3		1400	5,88	18	39	11,0	2,20	65,0	50	32,0	200	57,0
4-6		1800	7,56	24	50	11,0	2,08	65,0	60	30,0	266	59,0
7-10		2100	8,82	31	63	12,0	2,03	65,0	65	28,0	315	60,0
11-14	М	2500	10,50	50	75	12,0	1,50	60,0	78	28,0	375	60,0
	Д	2400	10,08	48	72	12,0	1,50	60,0	75	28,0	360	60,0
15-18	Ю	3000	12,60	65	90	12,0	1,38	60,0	93	28,0	450	60,0
	Д	2400	10,08	57	72	12,0	1,26	60,0	75	28,0	360	60,0

¹ бір термохимиялық калория 0,0042 МДж-ге тең

23-кесте

Еңбекке қабілетті жастағы ер адамдар үшін ақуыздарды, майларды, көмірсулар мен энергияны тұтыну мөлшері

Топ	ФБК	Жасы	Энергия (ФБК x НАӨ ¹) ккал/ тәулік	Ақуыздар , г/күн			Майлар, г/күн		Көмірсулар, г/күн	
				барлығы		% жануарл а р ақуызы	абс.	жалпы калория ға %	абс.	жалпы калория ға %
				абс.	жалпы калория ға %					
I	1,4	18-30	2450	74	12,0	50,0	74	27,0	374	61,0
		30-60	2350	71	12,0	50,0	71	27,0	358	61,0
II	1,6	18-30	2800	88	12,5	55,0	87	28,0	417	59,5
		30-60	2700	84	12,5	55,0	84	28,0	402	59,5
III	1,9	18-30	3300	103	12,5	55,0	103	28,0	491	59,5
		30-60	3200	100	12,5	55,0	100	28,0	476	59,5
IV	2,2	18-30	3850	125	13,0	60,0	124	29,0	558	58,0
		30-60	3700	120	13,0	60,0	119	29,0	537	58,0
V	2,4	18-30	4200	142	13,5	60,0	140	30,0	593	56,5
		30-60	4050	137	13,5	60,0	135	30,0	572	56,5

¹ дене салмағы 70 кг, 18-30 жас үшін НАӨ – 1750 ккал/тәулік және 30-60 жас үшін – 1690 ккал/тәулік

24-кесте

Еңбекке қабілетті жастағы әйелдер үшін ақуыздарды, майларды, көмірсуларды және энергияны тұтыну мөлшері,

оның ішінде жүктілік және лактация кезеңінде

Топ	ФБК	Жасы	Энергия	Ақуыздар , г/күн			Майлар, г/күн		Көмірсулар, г/күн	
				барлығы		% жану	жалп ы	жалп ы		

			(ФБК х НАӨ ¹) ккал/тәулік	абс.	жалпы калорияға %	арлар ақуы зы	абс.	калор ияға %	абс.	калор ияға %
I	1,4	18-30	1950	59	12,0	50	59	27,0	298	61,0
		30-60	1900	57	12,0	50	57	27,0	290	61,0
II	1,6	18-30	2200	69	12,5	55	68	28,0	327	59,5
		30-60	2150	67	12,5	55	67	28,0	320	59,5
III	1,9	18-30	2600	81	12,5	55	81	28,0	387	59,5
		30-60	2550	80	12,5	55	79	28,0	379	59,5
IV	2,2	18-30	3000	90	12,0	60	90	27,0	458	61,0
		30-60	2950	89	12,0	60	89	27,0	450	61,0

Физикалық белсенділік және жас мөлшеріне қарай қосымша:

	Энергия, ккал	Жалпы ақуыз, г/күн	Жануарлар ақуызы , г/күн	Жалпы майлар, г/күн	Жалпы көмірсулар, г/күн
Жүкті әйелдер	250	6	4	6	43
Бала емізетін әйелдер (1-6 ай)	500	17	12	16	72
Бала емізетін әйелдер (7-12 ай)	500	13	9	16	76

¹ дене салмағы 60 кг, 18-30 жас үшін НАӨ – 1380 ккал/тәулік және 30-60 жас үшін– 1350 ккал/тәулік

25-кесте

Қарттар мен егде жастағы адамдар үшін ақуыздарды, майларды, көмірсуларды және энергияны тұтыну мөлшері

	Ерлер		Әйелдер	
	60-74 жас	75 жастан жоғары	60-74 жас	75 жастан жоғары
Энергия, ккал/күн	2400	2200	2100	2000
Жалпы ақуыз, г/күн	72	66	63	60
Жануарлар ақуызы, г/күн	36	33	32	30
Май, г/күн	72	66	63	60
Көмірсулар, г/күн	366	336	320	305
Жалпы энергия құрамындағы ақуыз, май және көмірсу калорияларының үлесі (%)				
Ақуыз калориялары	12,0	12,0	12,0	12,0
Май калориялары	27,0	27,0	27,0	27,0
Көмірсу калориялары	61,0	61,0	61,0	61,0

Жүкті әйелдер	1200	700	350	27	13	220	50	1000	2500	1,5	2,3	3
Емізулі әйелдер	1000	700	350	15	13	290	50	1300	2500	1,5	2,3	3,8

¹ Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition // FAO/WHO, 2004. ² www.nar.edu; ³ адекватты тұтыну

27-кесте

Халықтың әртүрлі топтары үшін дәрумендерді тұтыну мөлшері

Топтар	Майда еритін дәрумендер ¹				Суда еритін дәрумендер ²								Биотин В ₇ (мкг)
	А (РЭ) мкг	В мкг	Е (ТЭ) мг	К мкг	С мг	тиамин В ₁ мг	рибофлавин В ₂ мг	ниацин В ₃ (НЭ) мг	Пиридоксин В ₆ (мг)	В ₁₂ (мкг)	фолат (мкг)	Пантотен қышқылы В ₅ (мг)	
Сәбилер	400	5	4	5	40	0,2	0,3	2	0,3	0,4	80	1,7	5
0-0,5 жас													
1 жасқа дейін	500	5	5	10	50	0,3	0,4	4	0,3	0,7	80	1,8	6
Балалар	400	10	6	30	30	0,5	0,5	6	0,5	0,9	150	2	8
1-3 жас	450	10	7	55	30	0,6	0,6	8	0,6	1,2	200	3	12
4-6 жас													
7-10 жас	600	10	11	60	45	0,9	0,9	12	1,0	1,8	300	4	20
Жасөспірімдер	800	10	15	75	75	1,2	1,3	16	1,3	2,4	400	5	25
Ұлдар													
10-18 жас	800	10	15	75	65	1,1	1,0	16	1,2	2,4	400	5	25
Қыздар													
10-18 жас													
Ересек адамдар	900	10	15	120	90	1,2	1,3	16	1,3	2,4	400	5	30
Ерлер	900	10	15	120	90	1,2	1,3	16	1,5	2,4	400	5	30
Ерлер	900	15	15	120	90	1,2	1,3	16	1,7	2,4	400	5	30

19-50 жас	900	10	15	90	75	1,1	1,1	14	1,3	2,4	400	5	30
51-70 жас	900	10	15	90	75	1,1	1,1	14	1,5	2,4	400	5	30
> 70 жас													
Әйелдер 19-50 жас	900	15	15	90	75	1,1	1,1	14	1,5	2,4	400	5	30
51-70 жас													
> 70 жас													
Жүкті әйелдер	800	10	15	90	85	1,4	1,4	18	1,7	2,6	600	6	30
Бала емізетін әйелдер	1 300	10	15	90	120	1,5	1,6	17	2,0	2,8	500	7	35

www.nap.edu; ² Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Second edition // FAO/WHO, 2004.

28-кесте

Энергияны, ақуыздарды, майларды, көмірсуларды, дәрумендер мен микроэлементтерді тұтыну мөлшері

әр түрлі спорт түрлеріне маманданған ер спортшыларға арналған *

	Спорт түрлері									
	күрделі үйлестіру		жылдамдық-күштік		спорттық жекпе-жек		ойын: баскетбол, футбол және т. б.	циклдік		
	Мәнерлеп сырғанау	желкенді жарыс	60 және 100 метрге жүгіру	ауыр атлетика	семсерлесу	күрестің барлық түрлері, бокс		марафонға жүгіру	тас жол жарысы	
Энергия, ккал/кг д.с.	59-66	62-67	62-67	66-67	60-65	62-75	66-72	73-84	77-87	
Ақуыздар, г/кг д.с.	2,2-2,5	2,2-2,4	2,3-2,5	2,5-2,9	2,0-2,3	2,4-3,0	2,4-2,6	2,5-2,9	2,5-2,7	
Майлар, г/кг д.с.	1,7-1,9	2,1-2,2	1,8-2,0	1,8-2,0	2,0-2,3	1,8-2,2	2,0-2,2	2,0-2,2	2,0-2,1	
Көмірсулар, г/кг д.с.	8,6-9,8	8,5-9,7	9,0-9,8	10,0-11,8	9,0-10,0	9,0-10,5	9,6-10,4	11,2-13,0	12,2-14,3	
Дәрумендер, мг										
А (РЭ)	1,58-1,79	1,58-1,72	1,65-1,79	1,79-2,08	1,43-1,65	1,72-2,15	1,72-1,86	1,79-2,08	1,43-1,50	

Е (ТЭ)	26,3-29,8	26,3-28,6	27,4-29,8	29,8-34,6	23,9-27,4	28,6-35,8	28,6-31,0	29,8-34,6	29,8-32,2
С	160-180	160-170	165-180	180-210	145-165	170-215	170-185	180-210	180-195
В 1 , тиамин	2,1-2,4	2,1-2,3	2,2-2,4	2,4-2,8	1,9-2,2	2,3-2,9	2,3-2,5	2,4-2,8	2,4-2,6
В 2 , рибофлавин	2,3-2,6	2,3-2,5	2,4-2,6	2,6-3,0	2,1-2,4	2,5-3,1	2,5-2,7	2,6-3,0	2,6-2,8
В 3 , ниацин	28,0-31,8	28,0-30,5	29,3-31,8	31,8-36,9	25,5-29,3	30,5-38,2	30,5-33,1	31,8-36,9	31,8-34,4
В 5 , пантотенат	8,8-9,9	8,8-9,5	9,1-9,9	9,9-11,5	8,0-9,1	9,5-11,9	9,5-10,3	9,9-11,5	9,9-10,7
В 6 , пиридоксин	2,3-2,6	2,3-2,5	2,4-2,6	2,6-3,0	2,1-2,4	2,5-3,1	2,5-2,7	2,6-3,0	2,6-2,8
В9. фолат	0,7-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8	0,8-0,9	0,6-0,7	0,8-1,0	0,8-0,8	0,8-0,9	0,8-0,9
В 12 , цианкобаламин	0,0045	0,0045	0,0045	0,0047	0,0040	0,0048	0,0045	0,0047	0,0046
Минералды заттар									
Кальций, г	1,8-2,0	1,8-1,9	1,8-2,0	2,0-2,3	1,6-1,8	1,9-2,4	1,9-2,1	2,0-2,3	2,0-2,1
Фосфор, г	1,2-1,4	1,2-1,3	1,3-1,4	1,4-1,6	1,1-1,3	1,3-1,4	1,3-1,4	1,4-1,6	1,4-1,5
Калий, г	5,3-6,0	5,3-5,7	5,5-6,0	6,0-6,9	5,0-5,5	5,7-7,2	5,7-6,2	6,0-6,9	6,0-6,4
Магний, г	0,46-0,52	0,46-0,50	0,48-0,52	0,52-0,60	0,41-0,48	0,50-0,62	0,50-0,54	0,52-0,60	0,52-0,56
Темір, мг	17,5-19,9	17,5-19,1	18,3-19,9	19,9-23,1	15,9-18,3	19,1-23,9	19,1-20,7	19,9-23,1	19,9-21,5

* Дәрумендер мен микроэлементтерді есептеу салмағы 70 кг-дық ер спортшыларға арналған.

29-кесте

Минералдар мен дәрумендерді тұтынудың рұқсат етілген жоғарғы деңгейі (ТРЖД)

11

1

Топтар	Минералды заттар					Дәрумендер						
	Са, г	Р, г	Mg, мг	Se, мкг	F, мг	D, мкг	PP, мг	В6, мг	В9, мкг	Холин, г	С, мг	Е, мг
0-6 ай	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	45	0,7	25	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған
7-12 ай	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	60	0,9	25	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған	орнатылмаған
1-3 жас	2,5	3	65	90	1,3	50	10	30	300	1,0	400	200

4-8 жас	2,5	3	110	150	2,2	50	15	40	400	1,0	650	300
9-13 жас	2,5	4	350	280	10	50	20	60	600	2,0	1200	600
14-18 жас	2,5	4	350	400	10	50	30	80	800	3,0	1800	800
19-70 жас	2,5	4	350	400	10	50	35	100	1000	3,5	2000	1000
> 70 жас	2,5	3	350	400	10	50	35	100	1000	3,5	2000	1000
Жүкті әйелдер												
18 жасқа дейін	2,5	3,5	350	400	10	50	30	80	800	3,0	1800	800
19-50 жас	2,5	3,5	350	400	10	50	35	100	1000	3,5	2000	1000
Емізулі әйелдер												
18 жасқа дейін	2,5	4	350	400	10	50	30	80	800	3,0	1800	800
19-50 жас	2,5	4	350	400	10	50	35	100	1000	3,5	2000	1000

- i. Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment / A Report of the Subcommittees on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes and Upper Reference
- ii. Levels of Nutrients, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes // Food and Nutrition Board - 2001. – 306 P.;
- iii. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride // Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes / Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (USA). – 1999. – 448 P.;
- v. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, Carotenoids // Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds, Subcommittees on Upper Reference Levels
- vi. of Nutrients and Interpretation and Uses of DRIs, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes/Food and Nutrition Board (USA) –2000.– 529 P.;
- vii. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc // Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (USA). – 2000. – 800 P.

Ескертпелер:

ТРЖД = тағамдық затты тұтынудың рұқсат етілген жоғарғы деңгейі, ол әлі жағымсыз әсер етпеуі мүмкін.

Егер басқаша айтылмаса, ТРЖД тағамнан, судан және тағамдық қоспалардан алынған жалпы тұтынуды білдіреді. Сенімді ТРЖД деректерінің болмауына байланысты

тиамин, рибофлавин, пантотен қышқылы, В12 дәрумені, биотин және каротиноидтар үшін әлі анықталмаған.

ТРЖД магний тек қоспаларды қабылдауға қатысты және тамақ пен судан қабылдауды қамтымайды.

PR, B9, E дәрумендерінің синтетикалық формаларына жатады, олар қоспалармен және байытылған өнімдермен қабылданады.

E дәруменінің ТРЖД -токоферолдарға арналған және кез-келген -токоферол қоспаларына жатады.

Орнатылмаған - деректердің болмауына байланысты орнатылмаған.

"Қазақстан Республикасы
халқының әртүрлі топтары үшін
энергия мен тағамдық заттарға
физиологиялық қажеттіліктер нормалары"
әдістемелік ұсыныстарына Қосымша

Белсенділіктің белгілі бір түрлеріндегі энергия шығыны

(негізгі алмасу өлшемінің метаболикалық тұрақтылыққа көбейтілген түрінде көрсетілген)

Белсенділік түрлері	энергия шығыны, ккал/мин ($NAO \times MK^1$)	
	әйел	еркек
Ұйқы	1,0	1,0
Төсекте жату қалпы	1,2	1,2
Тыныш отыру	1,3	1,3
Тыныш тұру	1,4	1,4
Әжетхана	1,8	1,8
Үйдегі (пәтердегі) белсенділік :		
Тамақтану		
Кітап оқу, сабақ	1,6	1,6
Кірді машинамен жуу	1,6	1,6
Компьютермен жұмыс	1,7	-
Таңғы ас дайындау	1,7	1,7
Киімді, іш киімді үтіктеу	1,8	1,8
Ыдыс жуу	1,9	-
Күнделікті тазалау (шанды сүрту және т. б.)	2,2 2,8	2,2 -
Кішкентай балаларға күтім жасау	2,9	2,9
(гигиена, киіну)	3,7	-
Кірді қолмен жуу	3,9	3,9
Күрделі тазалау (терезелерді жуу, едендерді сүрту)		
Жаяу жүру		
Үйдің ішінде	2,5	2,5

Көшеде әдеттегі қарқынмен	3,2	3,2
Жүкпен (өнімдер, кітаптар, Отын және т. б.) 10 кг дейін	3,5	3,5
Төмен қарай: қалыпты қарқынмен жылдам	3,1	3,1
Жоғары қарай: қалыпты қарқынмен 10 кг дейінгі жүкпен	3,6	3,6
	5,7	5,7
	-	6,7
Көлікпен жүру (автомобиль, автобус, трамвай)	1,7	1,7
Жолаушы ретінде: отыру	1,8	1,8
тұру	1,6	1,6
Жүргізуші ретінде (көлік жүргізу)		
Кеңсе қызметкерлері	1,4	1,4
Үстелде отыру	1,8	1,8
Кеңседе тұру және қозғалу		

Ғылыми қызметкерлер		
Поштаны, ғылыми журналдарды қарау		
Ғылыми әдебиеттерді рефераттау	1,8	1,8
Хроматографтағы аналитикалық жұмыстар және т. б.	2,0	2,0
Сынамалар мен үлгілерді дайындау	2,2	2,2
Жануарларға эксперименттер жүргізу	2,4	2,4
Жануарларға күтім жасау (тамақтандыру, суару, тазалау жасушалар)	2,6	2,6
Дәріс (баяндама)дайындау және оқу	3,1	3,1
	3,2	3,2
Мектеп мұғалімдері		
Сыныпта сабақ өткізу	2,3	2,3
Дәптерлер мен бақылау жұмыстарын тексеру	2,4	2,4
Практикалық сабақтар (енбек, қолөнер сабағы)	2,8	2,8
Дене шынықтыру сабағы	-	3,6
Дәрігерлер мен хирургтар		
Емханада пациенттерді қабылдау және тексеру		
Учаскелік дәрігердің жұмысы (үйде температурасы бар немесе егде жастағы науқастарға бару, тексеру және т. б.)	2,6	2,6
	3,2	3,2
	3,4	3,4
	3,6	3,6
Эндоскопиялық тексеру		
Хирургтың операцияларын орындауы		
Сауыншылар		

Сауу аппаратын дайындау	1,8	
Сиырдың желінінің гигиенасы және сауу аппаратымен байланысы	2,4 2,4 3,3	
Сүтті резервуарға ағызу	3,3	
Қолмен сауу		
Сауу аппараты мен ыдысты жинау		
Шопандар		
Ауылдан айдау және жайылымға дейін айдау	2,6	2,6
Қой жаю	2,6	2,6
Жарақат алған (немесе ауру) жануарды жеткізу	2,9	2,9
Тоқыма комбинаты		
Тоқымашылар:	2,6	
жіптің үзілуін жою	3,3	
кенепті тазарту	3,3	
аспаптарды тазалау		
Иірушілер:		
катушкаларды тегістеуішпен ауыстыру	2,7	
жартастарды жою	2,8	
машиналарды щеткамен тазалау	2,8	
Тігінші-моторист:		
ілемкерді тесу	1,9	
дайын өнімдерді тазалау	2,2	
алдыңғы бөлікті артқы жағымен байланыстыру	2,7	
борттарды тесу	3,2	
қалталарды өңдеу	3,2	
төсемді тігу	3,2	
жұмыс орнын жинау жұмысқа дайындық	3,3	
Вагон жөндеу депосы		
Жөндеу жұмыстары: металды кесу	-	2,4
дәнекерлеу	-	2,5
тігістерді тазалау	-	2,8
тегістеу	-	2,9
бояу	-	-
лактау	2,8	-
Қосалқы бөлшектерді қоймадан жеткізу	3,0 3,2	3,2 -
Вагондарды жинау		
Электровоз машинисі		
Локомотивтің тораптары мен басқару пультін тексеру	-	1,6
Электровозды жүргізу	-	1,7
Машинист көмекшісі		
Машина бөлмесін, дизель жұмысын тексеру	-	1,7
	-	2,0

Локомотивтің вагонға ілінуін тексеру Жұмыс орнын тазалау	-	3,0
Тау-кен жұмысшылары (кеншілер және т. б.) Өткізгіштер: Дайындық және көмекші жұмыстар Тау-кен массасын тиеу машиналарына тиеу Тау жыныстарын бұрғылау, қолмен бұрғылау Союға дейін және кері жүру		5,4 5,2 3,9 3,6
Бекіткіштер: Техниканың бекіту жұмыстарына дайындығын тексеру Маз машинасын жуу Бекіту жұмыстары Цемент пен бекіту болттарын тиеу		3,1 4,1 5,1 5,6
Жарылғыш заттар: Жарылғыш материалды тиеу Жарылғыш материал жиынтығы Союды зарядтау		5,6 3,0 2,2
Жер үсті бұрғылау бұрғылаушылары: Қоршау құбырынан өзекті қағу Габаритті бұрғылау Шамдарды түсіру және көтеру (рычагпен жұмыс) Бұрғылау процесі (рычагпен жұмыс) Бұрғылау көмекшілері: Ұңғыманың аузын күрекпен тазалау Бұрандаларды қолмен бекіту Өзек қораптарын тарту Бұрғылау тәжін ауыстыру Жұмысқа дайындық, агрегатты майлау Өзекті жуу		4,5 4,4 3,8 3,1 4,7 4,2 4,2 4,0 3,5 3,1
Тормен жұмыс жасаушы Қалып тірегі Торқрет Торды сумен толтыру		5,6 2,4 1,8
Скреперлер: Дайындық және көмекші жұмыстар Кенді біріктіру		6,6 2,6
Бульдозеристер: Дайындық жұмыстары		

Бульдозерді басқару (тырмалау, үйінділерді тазарту)		3,6 3,5
Құрылғыны жуу		3,4
Экскаватор машинистері: Агрегатты жұмысқа дайындау		3,9
Кенді тиеу (рычагпен жұмыс)		3,6
Агрегатты жуу және жұмыс орнын тазалау		3,5
Жаңа өндіру орнына айдау		3,4
Ауыр жүк самосвалдарының жүргізушілері (КАМАЗ, БЕЛАЗ): Дайындық жұмыстары		3,6
Самосвалды басқару (кенді тасымалдау)		3,5
А / машинаны жуу		3,4
Құю-механикалық зауыттың қызметкерлері		
Металл құюшы		2,8
Механикаландырылған металл құю		3,2
Механикаландырылған салқындату		
Машиналық қалыптау қалыптаушы		4,0
Пневмотрамбовка		
Қалыптау өзекшесі		
Өзектерді қолмен толтыру		5,7
Құюшы		
Терезелерді аудару және түсіру		3,1
Модельдерді қолмен қаптау		5,2
Шихтаны вагранкалар мен пештерге толтырушы		4,7
Құммен жұмыс		5,3
Модельдерді орналастыру		
Отқа төтеп беруші		
Балшық қоспасын дайындау		3,8
Жартылай муфталарды қайта орау , үрлеу		4,7
Отқа төзімді сазды елеу		6,1
Кесуші		
Бөлшектерді кесу		4,2
Слесарь-жөндеуші		
Жұмыс орнын тазалау		2,3
Металл Токарь		
Қақпаларды кесу және қайрау		2,5
Өзек жіптерін кесу		3,0
Сабакты өңдеу		3,8
Сабакты фрезерлеу		4,1

СББ станоктарының операторы		
Жартылай муфта жасау		2,1
Втулкалар жасау		2,8
Қақпақтарды жасау		2,8
Жіптерді кесу		2,9
Слесарь-жинаушы		
Лебедканы құрастыру		3,4
Барабанды білікке басу		3,5
Сүйреу машинасын құрастыру		3,6
Білік жинау		3,9
Тежегішті орнату және бекіту		4,0
Түсті металлургия қызметкерлері (мыс өндірісі)		
Балқытушылар:		7,0
Тотықтырғыш түтіктерді пешке салу (ауыстыру)		4,7
Пештен қожды қырғышпен түсіру		3,0
Крекерді сынықпен бұзу		2,8
Балқыту процесін бақылау		
Металлургиядағы құюшылар		
Анодтардың төгілуі		2,6
Анодтарды салқындату		3,0
Анодтарды өңдеу		5,0
Мыс алу үшін электр пештерін балқытушылар:		
Науаны дайындау		6,2
Штейн сымын жағу және штейн беру		4,4
Балшық тығындарын жасау және оларды ағындарға салу		3,7
Балқыту процесін бақылау		2,8
Химия зауытының аппаратшылары:		
Пеш циклондарының жұмысын бақылау		3,1
Жұмыс орнын тазалау		2,8
Мыс балқымасының шығуын бақылау		2,1
Катодшылар		
Матрицалардан мыс алу және оларды төсеу		5,7
Матрицаларды ілу, серияға отырғызу, түсіру		3,9
Жұмыс орнын жинау, ауыстыру		3,6
Электролизерлер		
Катодтар мен анод қалдықтарын түсіру		4,6
Регенеративті ванналарды өңдеу		4,4
Серияларды орнату, жою, өңдеу		4,3
Жаңа серияларды жүктеу		

Балқытуды бақылау, әлсіз жерлерді тексеру, түсіру		4,2 3,3
Түсті металлургия қызметкерлері (<i>титан және магний өндірісі</i>)		
Хлораторлар		2,7
Дайындық жұмыстары		2,7
Сынама алу		3,0
Балқыту процесін бақылау		3,4
Балқыманы төгу		3,6
Газ құбырларын тазарту		3,6
Салмақсыз баспалдақпен жүру		4,9
Баспалдақпен жүкпен жүру		5,0
Аппаратты бөлшектеу		
Электролизерлер		
Дайындық жұмыстары, жұмыс орнын жинау		2,9
Карналитті жүктеу		2,9
Сынама алу		3,0
Шелекті жуу және тазалау		3,7
Жүкті тасымалдау		4,4
Пешті қыздыру, вакуумдық шелек дайындау		4,6
Шламды кетіру және металды іріктеу		4,8
Балқытушылар		
Магнийдің қалыптарға төгілуі		2,0
Тигельдерге электролит құю және оларды жуу		3,1
Магнийдің дайын формаларын сақтау		3,9
Магний формаларын өңдеу		4,0
Қалдықтарды тиеу		4,1
Дайын өнімді тиеу		5,4
Жүкті тасымалдау		
Аппаратшылар		
Сынама алу		2,8
Аппараттарға қызмет көрсету		2,9
Барабандарды жүктеу және түсіру		3,0
Газ құбырларын тазарту		3,3
Сұйықтықты айдау		3,4
Жүкті тасымалдау		3,7
Жөндеу жұмыстары		4,1
Төменгі бөлшек		
Магний хлоридін ағызу		3,9
Жүкті тасымалдау		3,7
Үгінділерді толтыру		3,0
Аспаптың жұмысын бақылау		2,8
Жұмыс орнын тазалау		2,6
Жоғарғы бөлшек		

Пеш циклондарының жұмысын бақылау Магний шығанағы Төмендегі құрылғыларға қызмет көрсету Пешті бөлшектеу және жүкті тасымалдау		2,8 3,2 3,2 4,2
Ұрғылаушылар Титан губка блогын орнату Титан губкасының блогын сығымдау Гарнизжды контейнерлерге салу Түбін ажырату Төменгі кесінділерді контейнерлерге жинау Жұмыс орнын тазалау Қайрау Титан губкасын пневматикалық өңдеу Жүкті тасымалдау Ретортты тазалау		2,3 2,9 2,9 3,2 3,3 3,3 3,4 3,7 3,8 4,6
Монтажшылар Аппаратты монтаждау стендіне орнату Вакуумдық түтікті жөндеу Аппаратты кантовательге орнату Аппаратты тасымалдау Қалпына келтіру аппаратын бөлшектеу Қалпына келтіру аппаратын монтаждау Конденсаторды монтаждау үшін дайындау Су төгетін аппаратты монтаждау		2,0 2,1 2,3 2,4 2,6 4,4 5,0 5,1
Мұнайшылар мен газшылар ТҚП операторы Тығыздағыштарды орнату Құбырларды гидроокшаулау Ысырмаларды тексеру және жөндеу Құбырларды өлшеу және кесу Тығыздағыштарды толтыру Аумақты тексеру РБ (реагент блогы) тазалау Шпилькаларды жинақтау Жұмыс аумағын тазалау (РВС) Тиеу-түсіру жұмыстары (құбырлар) Резервуарды өлшеу (РВС), сынама алу		2,0 2,6 2,9 3,1 3,3 3,6 4,0 4,5 4,8 7,0 8,0

ТҚП слесарі Сорғылар мен генераторды майлау Штепсельдерді орнату		2,1 4,2
ҚҚС операторы Ұңғыманы ЖБҚ машинасымен тазарту Штуцерді ауыстыру СТП және БСС ұңғымаларын тексеру Ұңғыманың жарылуын болдырмау Ұңғыма шахтасын тазарту		2,6 6,3 6,4 7,2 8,4
ҚҚС слесарі СТП құбырлары мен едендерін бояу Құралдарды тазалау және жуу Сорғыны майлау, барлық желілерді іске қосу БС және ОТС 60/132 сорғысын бөлшектеу-монтаждау СТП тазарту (су тарату пункті)		1,4 1,5 1,9 2,5 2,6
ҚҚС машинисі Ысырмаларды майлау, тығыздағыштарды толтыру Сорғылар мен манометрлерді тексеру және қызмет көрсету БСС аумағын жинау (бұталы сорғы станциясы) Тротуар плиталарының ыдырауы (жоспарланған жұмыс) Ысырмаларды, сорғы белдіктерін тексеру		1,5 3,4 3,9 4,6 4,7
ҰЖЖ машинисі Станокты басқару (құбырларды көтеру және түсіру) Перегон Станокты (кранды) монтаждау Станокты (кранды) бөлшектеу Жұмысқа дайындық, машина мен агрегатты қыздыру		1,2 1,7 2,1 3,0 4,8
ҰЖЖ операторы Ұңғыма аумағын жинау Құралдарды тазалау және жуу СКҚ түсіру және көтеру (сорғы-компрессорлық құбыр)		2,2 2,3 3,2
ҰЖЖ слесарі Компьютердегі құжаттамамен жұмыс "Стенд" станогын тазалау Арбаны жөндеу		1,5 1,8

ЭБС тексеру және айдау (электронды бұрандалы сорғы)		2,7 3,9
МГӨЦ слесарі Шағын жұмыстар, жұмыс аумағын жинау Рафтер жұмысы Сорғыны құрастыру, жөндеу және орнату Штанганы түсіру және тасымалдау Сорғы мен Редукторды орнату және бөлшектеу Құбырларды тиеу		1,9 2,4 2,6 4,0 4,7 5,5
МГӨЦ операторы Ұңғыманы дайындау, құбырларды тарту ГӨҚ-та (газ өлшегіш кондырғы) сынама алу Белдікті ауыстыру, дәнекерлеу жұмыстарына көмектесу Сынама алу Тығыздағышты ауыстыру Ұңғымалар мен ГӨҚ-ті жоспарлы тексеру		4,1 4,2 4,7 5,6 6,1 6,6
ЦИР операторы Ұңғыманы өлшеу Ұңғыманы тексеру		2,7 4,5
Тамақ өнеркәсібі (Қант зауыты) Қызылша кесушілері Қызылшаны кесу аппаратурасының жұмысын бақылау Пышақтарды реттеу Пышақ жақтауын тазалау Барабанның пышақтарын, жастықшаларын және жартылай сакиналарын ауыстыру Жүкті тасымалдау		2,4 2,7 3,1 4,0 4,1
Диффузия аппаратшысы Формалинді және/немесе көбікті кетіргішті айдау Майды тасымалдау Баспалдақпен жүру Люктердің ашылуы Аппараттың жұмысын бақылау (елек, сорғылар)		5,0 4,7 3,8 3,5 2,2
Утфель пісіру аппаратшылары Жүкті тасымалдау Утфельді түсіру, вакуум-аппаратураны тексеру		4,6 4,1

Аппараттың жұмысын бақылау		3,3
Вакуумдық аппаратты сироппен толтыру		3,3
Сиропты уақытылы құю		2,3
Утфельді центрифугалау аппаратшылары		4,0
Өнімді центрифугаға жүктеу		2,9
Центрифугалау		2,3
Газ беру		
Жүк көтерушілер		
Шикізатты тасымалдаушыларға тиеу		6,4
Дайын өнімді жинақтау (қант салынған қаптар)		4,7
Әскери қызмет		
Қоян-қолтық ұрыс		7,5
Патрульдеу		5,7
Шабуылға қатысу		5,1
Жаяу жүру қозғалысы		4,4
Тікұшақты басқару		3,5
Саптық дайындық		3,2
Киім-кешек пен жабдықты тазалау		2,4
Ұшу алдындағы тексеру		1,8
Зависание		1,6
Төмен биіктікте қалыпты ұшу		1,5
Спорттық қызмет		
Бокс		3,5
Велотрек		3,2
Грек-рим күресі		3,2
Семсерлесу		2,8
Жеңіл атлетика		2,7
Футбол		2,7
Дзюдо		2,6
Еркін күрес		2,5
Таэквондо		2,5
Ауыр атлетика		2,4

¹ Метаболикалық константаны (МК) есептеу мысалы: егер дене салмағы 70 кг, 25 жастағы ер адамда дене белгілі бір жұмысты орындауға энергия жұмсалса – 1,215 ккал/мин болатын НАӨ кезінде 3,36 ккал/мин құрайды, содан кейін метаболикалық тұрақтының мәні 2,77 болады (3,36 ккал/мин: 1.215 ккал/мин)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Алмаз Шарман. Дұрыс тамақтану және Nutristeppe технологиясы: Тұрақты денсаулыққа оңтайлы жол. 2022 ж. Меломан. Алматы – Женева – Нью-Йорк

2. Protein and amino acid requirements in human nutrition : report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation, Geneva, 2002
3. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. FAO Food Nutr Pap. 2010
4. Human energy requirements : report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation, Rome 17-24 October 2001
5. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI)". *National Institutes of Health*. HHS. Retrieved February 20, 2023.
6. "Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand Including Recommended Dietary Intakes" (PDF). *Australian Government, Department of Health and Ageing*. September 2017.

ЭНЕРГИЯ ҚАЖЕТТІЛІГІ

1. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. *Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries*. Nutr Rev. 2012 Jan;70(1):3-21. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x. PMID: 22221213; PMCID: PMC3257829.
2. Tabish SA. *Is Diabetes Becoming the Biggest Epidemic of the Twenty-first Century?* Int J Health Sci (Qassim). 2007 Jul;1(2):V-VIII. PMID: 21475425; PMCID: PMC3068646.
3. Mills KT, Stefanescu A, He J. *The global epidemiology of hypertension*. Nat Rev Nephrol. 2020 Apr;16(4):223-237. doi: 10.1038/s41581-019-0244-2. Epub 2020 Feb 5. PMID: 32024986; PMCID: PMC7998524.
4. Bi X, Forde CG, Goh AT, Henry CJ. *Basal Metabolic Rate and Body Composition Predict Habitual Food and Macronutrient Intakes: Gender Differences*. Nutrients. 2019 Nov 4 ;11(11):2653. doi: 10.3390/nu11112653. PMID: 31689964; PMCID: PMC6893862.
5. Marcus JB. *Chapter 10 - Weight Management: Finding the Healthy Balance: Practical Applications for Nutrition, Food Science and Culinary Professionals*. Culinary Nutrition.2013, Pages 431-473. doi:10.1016/B978-0-12-391882-6.00010-8.
6. Dulloo AG. *Energy: Adaptation*. Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition). 2013, Pages 146-153, doi:10.1016/B978-0-12-375083-9.00088-X.
7. Arciero PJ, Goran MI, Poehlman ET. *Resting metabolic rate is lower in women than in men*. J Appl Physiol (1985). 1993 Dec;75(6):2514-20. doi: 10.1152/jappl.1993.75.6.2514. PMID: 8125870.
8. Volpi E, Nazemi R, Fujita S. *Muscle tissue changes with aging*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2004 Jul;7(4):405-10. doi: 10.1097/01.mco.0000134362.76653.b2. PMID: 15192443; PMCID: PMC2804956.
9. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, Cooper C et al; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. *Sarcopenia: revised European*

consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019 Jan 1;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169. Erratum in: Age Ageing. 2019 Jul 1;48(4):601. PMID: 30312372; PMCID: PMC6322506.

10. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. *Lack of exercise is a major cause of chronic diseases*. Compr Physiol. 2012 Apr;2(2):1143-211. doi: 10.1002/cphy.c110025. PMID: 23798298; PMCID: PMC4241367.

11. Speakman JR, Selman C. *Physical activity and resting metabolic rate*. Proc Nutr Soc. 2003 Aug;62(3):621-34. doi: 10.1079/PNS2003282. PMID: 14692598.

12. Fang WH, Yang JR, Lin CY, Hsiao PJ, Tu MY, Chen CF, Tsai DJ, Su W, Huang GS, Chang H, Su SL. *Accuracy augmentation of body composition measurement by bioelectrical impedance analyzer in elderly population*. Medicine (Baltimore). 2020 Feb;99(7):e19103. doi: 10.1097/MD.00000000000019103. PMID: 32049818; PMCID: PMC7035056.

13. Stenholm S, Harris TB, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky SB, Ferrucci L. *Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences*. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2008 Nov;11(6):693-700. doi: 10.1097/MCO.0b013e328312c37d. PMID: 18827572; PMCID : PMC2633408.

14. Calcagno M, Kahleova H, Alwarith J, Burgess NN, Flores RA, Busta ML, Barnard ND. *The Thermic Effect of Food: A Review*. J Am Coll Nutr. 2019 Aug;38(6):547-551. doi: 10.1080/07315724.2018.1552544. Epub 2019 Apr 25. PMID: 31021710.

15. Du S, Rajjo T, Santosa S, Jensen MD. *The thermic effect of food is reduced in older adults*. Horm Metab Res. 2014 May;46(5):365-9. doi: 10.1055/s-0033-1357205. Epub 2013 Oct 23. PMID: 24155251; PMCID: PMC4366678.

16. Ravn AM, Gregersen NT, Christensen R, Rasmussen LG, Hels O, Belza A, Raben A, Larsen TM, Toubro S, Astrup A. *Thermic effect of a meal and appetite in adults: an individual participant data meta-analysis of meal-test trials*. Food Nutr Res. 2013 Dec 23;57. doi: 10.3402/fnr.v57i0.19676. PMID: 24376394; PMCID: PMC3873760.

17. Douglas CC, Lawrence JC, Bush NC, Oster RA, Gower BA, Darnell BE. *Ability of the Harris Benedict formula to predict energy requirements differs with weight history and ethnicity*. Nutr Res. 2007 Apr;27(4):194-199. doi: 10.1016/j.nutres.2007.01.016. PMID: 19081830; PMCID: PMC2598419.

18. Tudor-Locke C, Bassett DR Jr. *How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health*. Sports Med. 2004;34(1):1-8. doi: 10.2165/00007256-200434010-00001. PMID: 14715035.

19. Shimokata H, Kuzuya F. [*Aging, basal metabolic rate, and nutrition*]. Nihon Ronen Igakkai Zasshi. 1993 Jul;30(7):572-6. Japanese. doi: 10.3143/geriatrics.30.572. PMID: 8361073.

20. McPherron AC, Guo T, Bond ND, Gavrilova O. *Increasing muscle mass to improve metabolism*. Adipocyte. 2013 Apr 1;2(2):92-8. doi: 10.4161/adip.22500. PMID: 23805405; PMCID: PMC3661116.

21. Aoyama S, Shibata S. *Time-of-Day-Dependent Physiological Responses to Meal and Exercise*. *Front Nutr*. 2020 Feb 28;7:18. doi: 10.3389/fnut.2020.00018. PMID: 32181258; PMCID: PMC7059348.
22. Patricia JJ, Dhamoon AS. *Physiology, Digestion*. 2020 Sep 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 31334962.
23. Joubert M, Septier C, Brignot H, Salles C, Panouillé M, Feron G, Tournier C. *Chewing bread: impact on alpha-amylase secretion and oral digestion*. *Food Funct*. 2017 Feb 22;8(2):607-614. doi: 10.1039/c6fo00963h. PMID: 27966720.
24. Thomas DM, Gonzalez MC, Pereira AZ, Redman LM, Heymsfield SB. *Time to correctly predict the amount of weight loss with dieting*. *J Acad Nutr Diet*. 2014 Jun;114(6):857-861. doi: 10.1016/j.jand.2014.02.003. Epub 2014 Mar 31. PMID: 24699137; PMCID: PMC4035446.
25. Bain J. *The many faces of testosterone*. *Clin Interv Aging*. 2007;2(4):567-76. doi: 10.2147/cia.s1417. PMID: 18225457; PMCID: PMC2686330.
26. Handelsman DJ, Hirschberg AL, Bermon S. *Circulating Testosterone as the Hormonal Basis of Sex Differences in Athletic Performance*. *Endocr Rev*. 2018 Oct 1;39(5):803-829. doi: 10.1210/er.2018-00020. PMID: 30010735; PMCID: PMC6391653.
27. Calcagno M, Kahleova H, Alwarith J, Burgess NN, Flores RA, Busta ML, Barnard ND. *The Thermic Effect of Food: A Review*. *J Am Coll Nutr*. 2019 Aug;38(6):547-551. doi: 10.1080/07315724.2018.1552544. Epub 2019 Apr 25. PMID: 31021710.
28. Binns A, Gray M, Di Brezzo R. *Thermic effect of food, exercise, and total energy expenditure in active females*. *J Sci Med Sport*. 2015 Mar;18(2):204-8. doi: 10.1016/j.jsams.2014.01.008. Epub 2014 Feb 6. PMID: 24589371.
29. Aqeel M, Forster A, Richards EA, Hennessy E, McGowan B, Bhadra A, Guo J, Gelfand S, Delp E, Eicher-Miller HA. *The Effect of Timing of Exercise and Eating on Postprandial Response in Adults: A Systematic Review*. *Nutrients*. 2020 Jan 15;12(1):221. doi: 10.3390/nu12010221. Erratum in: *Nutrients*. 2020 Apr 29;12(5): PMID: 31952250; PMCID: PMC7019516.
30. Douglas CC, Lawrence JC, Bush NC, Oster RA, Gower BA, Darnell BE. *Ability of the Harris Benedict formula to predict energy requirements differs with weight history and ethnicity*. *Nutr Res*. 2007 Apr;27(4):194-199. doi: 10.1016/j.nutres.2007.01.016. PMID: 19081830; PMCID: PMC2598419.
31. Beccuti G, Pannain S. *Sleep and obesity*. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011 Jul;14(4):402-12. doi: 10.1097/MCO.0b013e3283479109. PMID: 21659802; PMCID: PMC3632337.
32. Benton D, Young HA. *Reducing Calorie Intake May Not Help You Lose Body Weight*. *Perspect Psychol Sci*. 2017 Sep;12(5):703-714. doi: 10.1177/1745691617690878. Epub 2017 Jun 28. PMID: 28657838; PMCID: PMC5639963.

33. Müller, MJ, Bosy-Westphal, A., Heymsfield, SB. "Is There Evidence for a Set Point that Regulates Human Body Weight?" Faculty of 1000 Medicine Reports 2 (August 2010): 59, doi: 10.3410/M2-59.

АҚУЫЗДАР

1. Institute of Medicine (US) Committee on Military Nutrition Research. *The Role of Protein and Amino Acids in Sustaining and Enhancing Performance*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1999. doi: [10.17226/9620](https://doi.org/10.17226/9620) PMID: 25077224.

2. Vecchio I, Tornali C, Bragazzi NL, Martini M. *The Discovery of Insulin: An Important Milestone in the History of Medicine*. Front Endocrinol (Lausanne). 2018 Oct 23;9:613. doi: 10.3389/fendo.2018.00613. PMID: 30405529; PMCID: PMC6205949.

3. Hou Y, Wu G. *Nutritionally Essential Amino Acids*. Adv Nutr. 2018 Nov 1;9(6):849-851. doi: 10.1093/advances/nmy054. PMID: 30239556; PMCID: PMC6247364.

4. Wilcox G. *Insulin and insulin resistance*. Clin Biochem Rev. 2005 May;26(2):19-39. PMID: 16278749; PMCID: PMC1204764.

5. Ponomarenko EA, Poverennaya EV, Ilgisonis EV, Pyatnitskiy MA, Kopylov AT, Zgoda VG, Lisitsa AV, Archakov AI. *The Size of the Human Proteome: The Width and Depth*. Int J Anal Chem. 2016;2016:7436849. doi: 10.1155/2016/7436849. Epub 2016 May 19. PMID: 27298622; PMCID: PMC4889822.

6. National Research Council (US) Subcommittee on the Tenth Edition of the Recommended Dietary Allowances. *Recommended Dietary Allowances: 10th Edition*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989. PMID: 25144070.

7. Clark DP, Pazdernik NJ, McGehee MR. *Chapter 13 - Protein Synthesis*. Molecular Biology (Third Edition) Academic Cell. 2019; Pages 397-444. doi: 10.1016/B978-0-12-813288-3.00013-6.

8. Carbone JW, Pasiakos SM. *Dietary Protein and Muscle Mass: Translating Science to Application and Health Benefit*. Nutrients. 2019 May 22;11(5):1136. doi: 10.3390/nu11051136. PMID: 31121843; PMCID: PMC6566799.

9. Yeung SE, Hilkewich L, Gillis C, Heine JA, Fenton TR. *Protein intakes are associated with reduced length of stay: a comparison between Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) and conventional care after elective colorectal surgery*. Am J Clin Nutr. 2017 Jul;106(1):44-51. doi: 10.3945/ajcn.116.148619. Epub 2017 May 3. PMID: 28468890.

10. Bisch S, Nelson G, Altman A. *Impact of Nutrition on Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in Gynecologic Oncology*. Nutrients. 2019 May 16;11(5):1088. doi: 10.3390/nu11051088. PMID: 31100877; PMCID: PMC6567220.

11. Townsend DM, Tew KD, Tapiero H. *Sulfur containing amino acids and human disease*. Biomed Pharmacother. 2004 Jan;58(1):47-55. doi: 10.1016/j.biopha.2003.11.005. PMID: 14739061; PMCID: PMC6361141.

12. Ezeriņa D, Takano Y, Hanaoka K, Urano Y, Dick TP. *N-Acetyl Cysteine Functions as a Fast-Acting Antioxidant by Triggering Intracellular H₂S and Sulfane Sulfur Production*. Cell Chem Biol. 2018 Apr 19;25(4):447-459.e4. doi: 10.1016/j.chembiol.2018.01.011. Epub 2018 Feb 8. PMID: 29429900; PMCID: PMC6455997.
13. Mokhtari V, Afsharian P, Shahhoseini M, Kalantar SM, Moini A. *A Review on Various Uses of N-Acetyl Cysteine*. Cell J. 2017 Apr-Jun;19(1):11-17. doi: 10.22074/cellj.2016.4872. Epub 2016 Dec 21. PMID: 28367412; PMCID: PMC5241507.
14. Pirabbasi E, Shahar S, Manaf ZA, Rajab NF, Manap RA. *Efficacy of Ascorbic Acid (Vitamin C) and N-Acetylcysteine (NAC) Supplementation on Nutritional and Antioxidant Status of Male Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Patients*. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2016;62(1):54-61. doi: 10.3177/jnsv.62.54. PMID: 27117852.
15. Sanguinetti CM. *N-acetylcysteine in COPD: why, how, and when?* Multidiscip Respir Med. 2016 Feb 3;11:8. doi: 10.1186/s40248-016-0039-2. PMID: 26855777; PMCID: PMC4744393.
16. Grandjean EM, Berthet P, Ruffmann R, Leuenberger P. *Efficacy of oral long-term N-acetylcysteine in chronic bronchopulmonary disease: a meta-analysis of published double-blind, placebo-controlled clinical trials*. Clin Ther. 2000 Feb;22(2):209-21. doi: 10.1016/S0149-2918(00)88479-9. PMID: 10743980.
17. Liu C, Lu XZ, Shen MZ, Xing CY, Ma J, Duan YY, Yuan LJ. *N-Acetyl Cysteine improves the diabetic cardiac function: possible role of fibrosis inhibition*. BMC Cardiovasc Disord. 2015 Aug 6;15:84. doi: 10.1186/s12872-015-0076-3. PMID: 26242742; PMCID: PMC4525750.
18. Anfossi G, Russo I, Massucco P, Mattiello L, Cavalot F, Trovati M. *N-acetyl-L-cysteine exerts direct anti-aggregating effect on human platelets*. Eur J Clin Invest. 2001 May;31(5):452-61. doi: 10.1046/j.1365-2362.2001.00815.x. PMID: 11380598.
19. Shoulders MD, Raines RT. *Collagen structure and stability*. Annu Rev Biochem. 2009;78:929-58. doi: 10.1146/annurev.biochem.77.032207.120833. PMID: 19344236; PMCID: PMC2846778.
20. Squire J. *Special Issue: The Actin-Myosin Interaction in Muscle: Background and Overview*. Int J Mol Sci. 2019 Nov 14;20(22):5715. doi: 10.3390/ijms20225715. PMID: 31739584; PMCID: PMC6887992.
21. Robinson PK. *Enzymes: principles and biotechnological applications*. Essays Biochem. 2015;59:1-41. doi: 10.1042/bse0590001. Erratum in: Essays Biochem. 2015;59:75. PMID: 26504249; PMCID: PMC4692135.
22. Martínez Cuesta S, Rahman SA, Furnham N, Thornton JM. *The Classification and Evolution of Enzyme Function*. Biophys J. 2015 Sep 15;109(6):1082-6. doi: 10.1016/j.bpj.2015.04.020. Epub 2015 May 15. PMID: 25986631; PMCID: PMC4576142.

23. Figge J, Rossing TH, Fencel V. *The role of serum proteins in acid-base equilibria*. J Lab Clin Med. 1991 Jun;117(6):453-67. PMID: 2045713.
24. Kim H, Lee S, Choue R. *Metabolic responses to high protein diet in Korean elite bodybuilders with high-intensity resistance exercise*. J Int Soc Sports Nutr. 2011 Jul 4;8:10. doi: 10.1186/1550-2783-8-10. PMID: 21722409; PMCID: PMC3142197.
25. Hiller-Sturmhöfel S, Bartke A. *The endocrine system: an overview*. Alcohol Health Res World. 1998;22(3):153-64. PMID: 15706790; PMCID: PMC6761896.
26. Lotfy M, Kalasz H, Szalai G, Singh J, Adeghate E. *Recent Progress in the Use of Glucagon and Glucagon Receptor Antagonists in the Treatment of Diabetes Mellitus*. Open Med Chem J. 2014 Dec 31;8:28-35. doi: 10.2174/1874104501408010028. PMID: 25674162; PMCID: PMC4321206.
27. Moman RN, Gupta N, Varacallo M. *Physiology, Albumin*. 2021 Aug 9. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 29083605.
28. Olsen H, Andersen A, Nordbø A, Kongsgaard UE, Børmer OP. *Pharmaceutical-grade albumin: impaired drug-binding capacity in vitro*. BMC Clin Pharmacol. 2004 Mar 29;4:4. doi: 10.1186/1472-6904-4-4. PMID: 15046641; PMCID: PMC406516.
29. Ogun AS, Adeyinka A. *Biochemistry, Transferrin*. 2021 Jul 31. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 30422523.
30. Noy N. *Retinoid-binding proteins: mediators of retinoid action*. Biochem J. 2000 Jun 15;348 Pt 3(Pt 3):481-95. PMID: 10839978; PMCID: PMC1221089.
31. Gounden V, Vashisht R, Jialal I. *Hypoalbuminemia*. 2021 Apr 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 30252336.
32. Kwon YJ, Lee HS, Park JY, Lee JW. *Associating Intake Proportion of Carbohydrate, Fat, and Protein with All-Cause Mortality in Korean Adults*. Nutrients. 2020 Oct 21;12(10):3208. doi: 10.3390/nu12103208. PMID: 33096652; PMCID: PMC7589789.
33. Abou-Samra R, Keersmaekers L, Brienza D, Mukherjee R, Macé K. *Effect of different protein sources on satiation and short-term satiety when consumed as a starter*. Nutr J. 2011 Dec 23;10:139. doi: 10.1186/1475-2891-10-139. PMID: 22196620; PMCID: PMC3295702.
34. Morell P, Fiszman S. *Revisiting the role of protein-induced satiation and satiety*. Food Hydrocolloids. 2016; 68. 199-210. doi:10.1016/j.foodhyd.2016.08.003.
35. Hoffman JR, Falvo MJ. *Protein - Which is Best?* J Sports Sci Med. 2004 Sep 1;3(3):118-30. PMID: 24482589; PMCID: PMC3905294.
36. Rogerson D. *Vegan diets: practical advice for athletes and exercisers*. J Int Soc Sports Nutr. 2017 Sep 13;14:36. doi: 10.1186/s12970-017-0192-9. PMID: 28924423; PMCID : PMC5598028.

37. Montgomery KS. *Soy protein*. J Perinat Educ. 2003 Summer;12(3):42-5. doi: 10.1624/105812403X106946. PMID: 17273351; PMCID: PMC1595159.
38. Di Filippo L, De Lorenzo R, D'Amico M, Sofia V, Roveri L, Mele R, Saibene A, Rovere-Querini P, Conte C. *COVID-19 is associated with clinically significant weight loss and risk of malnutrition, independent of hospitalisation: A post-hoc analysis of a prospective cohort study*. Clin Nutr. 2021 Apr;40(4):2420-2426. doi: 10.1016/j.clnu.2020.10.043. Epub 2020 Oct 29. PMID: 33160700; PMCID: PMC7598735.
39. Williams RA, Mamotte CD, Burnett JR. *Phenylketonuria: an inborn error of phenylalanine metabolism*. Clin Biochem Rev. 2008 Feb;29(1):31-41. PMID: 18566668; PMCID: PMC2423317.
40. Hou Y, Yin Y, Wu G. *Dietary essentiality of "nutritionally non-essential amino acids" for animals and humans*. Exp Biol Med (Maywood). 2015 Aug;240(8):997-1007. doi: 10.1177/1535370215587913. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26041391; PMCID: PMC4935284.
41. McGlory C, Devries MC, Phillips SM. *Skeletal muscle and resistance exercise training; the role of protein synthesis in recovery and remodeling*. J Appl Physiol (1985). 2017 Mar 1;122(3):541-548. doi: 10.1152/jappphysiol.00613.2016. Epub 2016 Oct 14. PMID: 27742803; PMCID: PMC5401959.
42. Chiu ML, Goulet DR, Teplyakov A, Gilliland GL. *Antibody Structure and Function: The Basis for Engineering Therapeutics*. Antibodies (Basel). 2019 Dec 3;8(4):55. doi: 10.3390/antib8040055. PMID: 31816964; PMCID: PMC6963682.
43. Forthall DN. *Functions of Antibodies*. Microbiol Spectr. 2014 Aug 15;2(4):1-17. PMID: 25215264; PMCID: PMC4159104.
44. Brown R, Bartrop R, Birmingham C. *Immunological disturbance and infectious disease in anorexia nervosa: A review*. Acta Neuropsychiatrica. 2008; 20(3), 117-128. doi: 10.1111/j.1601-5215.2008.00286.x
45. Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR. *Dietary protein intake and renal function*. Nutr Metab (Lond). 2005 Sep 20;2:25. doi: 10.1186/1743-7075-2-25. PMID: 16174292; PMCID: PMC1262767.
46. Manninen AH. *Metabolic effects of the very-low-carbohydrate diets: misunderstood "villains" of human metabolism*. J Int Soc Sports Nutr. 2004 Dec 31;1(2):7-11. doi: 10.1186/1550-2783-1-2-7. PMID: 18500949; PMCID: PMC2129159.
47. Hertzler SR, Lieblein-Boff JC, Weiler M, Allgeier C. *Plant Proteins: Assessing Their Nutritional Quality and Effects on Health and Physical Function*. Nutrients. 2020 Nov 30;12(12):3704. doi: 10.3390/nu12123704. PMID: 33266120; PMCID: PMC7760812.
48. Yahyaoui R, Pérez-Frías J. *Amino Acid Transport Defects in Human Inherited Metabolic Disorders*. Int J Mol Sci. 2019 Dec 23;21(1):119. Doi: 10.3390/ijms21010119. PMID: 31878022; PMCID: PMC6981491.

1. National Research Council (US) Committee on Diet and Health. *Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989. PMID: 25032333.
2. Kwon YJ, Lee HS, Park JY, Lee JW. *Associating Intake Proportion of Carbohydrate, Fat, and Protein with All-Cause Mortality in Korean Adults*. *Nutrients*. 2020 Oct 21;12(10):3208. doi: 10.3390/nu12103208. PMID: 33096652; PMCID: PMC7589789.
3. Gibson M, Newsham P. *Chapter 16 - Lipids, Oils, Fats, and Extracts*. *Food Science and the Culinary Arts*. 2018; Pages 323-340, doi:10.1016/B978-0-12-811816-0.00016-6.
4. Cohen P, Spiegelman BM. *Cell biology of fat storage*. *Mol Biol Cell*. 2016 Aug 15; 27(16):2523-7. doi: 10.1091/mbc.E15-10-0749. PMID: 27528697; PMCID: PMC4985254.
5. Glimcher LH, Lee AH. *From sugar to fat: How the transcription factor XBP1 regulates hepatic lipogenesis*. *Ann N Y Acad Sci*. 2009 Sep;1173 Suppl 1(Suppl 1):E2-9. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04956.x. PMID: 19751410; PMCID: PMC3096021
6. Lonergan SM, Topel DG, Marple DN. *Chapter 5 - Fat and fat cells in domestic animals*. *The Science of Animal Growth and Meat Technology (Second Edition)*. 2019; Pages 51-69. doi:10.1016/B978-0-12-815277-5.00005-6.
7. Savastano DM, Gorbach AM, Eden HS, Brady SM, Reynolds JC, Yanovski JA. *Adiposity and human regional body temperature*. *Am J Clin Nutr*. 2009 Nov;90(5):1124-31. doi: 10.3945/ajcn.2009.27567. Epub 2009 Sep 9. PMID: 19740972; PMCID: PMC2762153.
8. Chianese R, Coccorello R, Viggiano A, Scafuro M, Fiore M, Coppola G, Operto FF, Fasano S, Laye S, Pierantoni R, Meccariello R. *Impact of Dietary Fats on Brain Functions*. *Curr Neuropharmacol*. 2018;16(7):1059-1085. doi: 10.2174/1570159X15666171017102547. PMID: 29046155; PMCID: PMC6120115.
9. Moon JY, Choi MH, Kim J. *Metabolic profiling of cholesterol and sex steroid hormones to monitor urological diseases*. *Endocr Relat Cancer*. 2016 Oct;23(10):R455-67. doi: 10.1530/ERC-16-0285. PMID: 27580660; PMCID: PMC5064754.
10. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. *Saturated fatty acids and risk of coronary heart disease: modulation by replacement nutrients*. *Curr Atheroscler Rep*. 2010 Nov ;12(6):384-90. doi: 10.1007/s11883-010-0131-6. PMID: 20711693; PMCID: PMC2943062.
11. Bérard A, Dabadie H, Palos-Pinto A *et al*. *Eur J Reduction of dietary saturated fatty acids correlates with increased plasma lecithin cholesterol acyltransferase activity in humans*. *Clin Nutr*. 2004; 58, 881–887. doi:10.1038/sj.ejcn.1601890
12. O'Sullivan TA, Hafekost K, Mitrou F, Lawrence D. *Food sources of saturated fat and the association with mortality: a meta-analysis*. *Am J Public Health*. 2013 Sep;103(9):e31-42. doi: 10.2105/AJPH.2013.301492. Epub 2013 Jul 18. PMID: 23865702; PMCID: PMC3966685.
13. Briggs MA, Petersen KS, Kris-Etherton PM. *Saturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Replacements for Saturated Fat to Reduce Cardiovascular Risk*.

Healthcare (Basel). 2017 Jun 21;5(2):29. doi: 10.3390/healthcare5020029. PMID: 28635680; PMCID: PMC5492032.

14. Kris-Etherton PM, Petersen K, Van Horn L. *Convincing evidence supports reducing saturated fat to decrease cardiovascular disease risk*. BMJ Nutr Prev Health. 2018 Nov 17;1(1):23-26. doi: 10.1136/bmjnp-2018-000009. PMID: 33245724; PMCID: PMC7678478.

15. Weech M, Altowaijri H, Mayneris-Perxachs J, Vafeiadou K, Madden J, Todd S, Jackson KG, Lovegrove JA, Yaqoob P. *Replacement of dietary saturated fat with unsaturated fats increases numbers of circulating endothelial progenitor cells and decreases numbers of microparticles: findings from the randomized, controlled Dietary Intervention and VAScular function (DIVAS) study*. Am J Clin Nutr. 2018 Jun 1;107(6):876-882. doi: 10.1093/ajcn/nqy018. PMID: 29741564.

16. Balić A, Vlašić D, Žužul K, Marinović B, Bukvić Mokos Z. *Omega-3 Versus Omega-6 Polyunsaturated Fatty Acids in the Prevention and Treatment of Inflammatory Skin Diseases*. Int J Mol Sci. 2020 Jan 23;21(3):741. doi: 10.3390/ijms21030741. PMID: 31979308; PMCID: PMC7037798.

17. Cholewski M, Tomczykowa M, Tomczyk M. *A Comprehensive Review of Chemistry, Sources and Bioavailability of Omega-3 Fatty Acids*. Nutrients. 2018 Nov 4;10(11):1662. doi: 10.3390/nu10111662. PMID: 30400360; PMCID: PMC6267444.

18. Gammone MA, Riccioni G, Parrinello G, D'Orazio N. *Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids: Benefits and Endpoints in Sport*. Nutrients. 2018 Dec 27;11(1):46. doi: 10.3390/nu11010046. PMID: 30591639; PMCID: PMC6357022.

19. Lovett PN. *5 - Shea butter: Properties and processing for use in food*. In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 2015; Pages 125-158, doi: 10.1016/B978-1-78242-376-8.00005-3.

20. Boateng L, Ansong R, Owusu WB, Steiner-Asiedu M. *Coconut oil and palm oil's role in nutrition, health and national development: A review*. Ghana Med J. 2016 Sep;50(3):189-196. PMID: 27752194; PMCID: PMC5044790.

21. Peter S, Chopra S, Jacob JJ. *A fish a day, keeps the cardiologist away! - A review of the effect of omega-3 fatty acids in the cardiovascular system*. Indian J Endocrinol Metab. 2013 May;17(3):422-9. doi: 10.4103/2230-8210.111630. PMID: 23869297; PMCID: PMC3712371.

22. Grosso G, Galvano F, Marventano S, Malaguarnera M, Bucolo C, Drago F, Caraci F. *Omega-3 fatty acids and depression: scientific evidence and biological mechanisms*. Oxid Med Cell Longev. 2014;2014:313570. doi: 10.1155/2014/313570. Epub 2014 Mar 18. PMID: 24757497; PMCID: PMC3976923.

23. Ginty AT, Conklin SM. *Short-term supplementation of acute long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids may alter depression status and decrease symptomology among young adults with depression: A preliminary randomized and placebo controlled trial*.

- Psychiatry Res. 2015 Sep 30;229(1-2):485-9. doi: 10.1016/j.psychres.2015.05.072. Epub 2015 Jun 27. PMID: 26188642.
24. Li K, Huang T, Zheng J, Wu K, Li D. *Effect of marine-derived n-3 polyunsaturated fatty acids on C-reactive protein, interleukin 6 and tumor necrosis factor alpha: a meta-analysis*. PLoS One. 2014 Feb 5;9(2):e88103. doi: 10.1371/journal.pone.0088103. PMID: 24505395; PMCID: PMC3914936.
25. Ebrahimi M, Ghayour-Mobarhan M, Rezaiean S, Hoseini M, Parizade SM, Farhoudi F, Hosseininezhad SJ, Tavallaei S, Vejdani A, Azimi-Nezhad M, Shakeri MT, Rad MA, Mobarra N, Kazemi-Bajestani SM, Ferns GA. *Omega-3 fatty acid supplements improve the cardiovascular risk profile of subjects with metabolic syndrome, including markers of inflammation and auto-immunity*. Acta Cardiol. 2009 Jun;64(3):321-7. doi: 10.2143/AC.64.3.2038016. PMID: 19593941.
26. Robinson LE, Mazurak VC. *N-3 polyunsaturated fatty acids: relationship to inflammation in healthy adults and adults exhibiting features of metabolic syndrome*. Lipids. 2013 Apr;48(4):319-32. doi: 10.1007/s11745-013-3774-6. Epub 2013 Mar 1. PMID: 23456976.
27. Theodoratou E, McNeill G, Cetnarskyj R, Farrington SM, Tenesa A, Barnetson R, Porteous M, Dunlop M, Campbell H. *Dietary fatty acids and colorectal cancer: a case-control study*. Am J Epidemiol. 2007 Jul 15;166(2):181-95. doi: 10.1093/aje/kwm063. Epub 2007 May 9. PMID: 17493949.
28. Zhong X, Fang YJ, Pan ZZ, Li B, Wang L, Zheng MC, Chen YM, Zhang CX. *Dietary fat, fatty acid intakes and colorectal cancer risk in Chinese adults: a case-control study*. Eur J Cancer Prev. 2013 Sep;22(5):438-47. doi: 10.1097/CEJ.0b013e32835e88c4. PMID: 23377001.
29. Povey K. *9 - Developing food products, which help consumers to lower their cholesterol level*. In Woodhead Publishing Series in Food Science. Technology and Nutrition. 2016; Pages 173-199. doi:10.1016/B978-0-08-100329-9.00009-8.
30. Cohen DE. *Balancing cholesterol synthesis and absorption in the gastrointestinal tract*. J Clin Lipidol. 2008 Apr;2(2):S1-3. doi: 10.1016/j.jacl.2008.01.004. PMID: 19343078; PMCID: PMC2390860.
31. Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990. PMID: 21250045.
32. Libby P, Buring JE, Badimon L et al. *Atherosclerosis*. Nat Rev Dis Primers. 2019; 5, 56. doi: 10.1038/s41572-019-0106-z
33. Afonso MS, Machado RM, Lavrador MS, Quintao ECR, Moore KJ, Lottenberg AM. *Molecular Pathways Underlying Cholesterol Homeostasis*. Nutrients. 2018; 10(6):760. <https://doi.org/10.3390/nu10060760>

34. Spence JD, Jenkins DJ, Davignon J. *Dietary cholesterol and egg yolks: not for patients at risk of vascular disease*. Can J Cardiol. 2010 Nov;26(9):e336-9. doi: 10.1016/s0828-282x(10)70456-6. PMID: 21076725; PMCID: PMC2989358.
35. Zampelas A, Magriplis E. *New Insights into Cholesterol Functions: A Friend or an Enemy?* Nutrients. 2019 Jul 18;11(7):1645. doi: 10.3390/nu11071645. PMID: 31323871; PMCID: PMC6682969.
36. Guizzetti M, Chen J, Costa LG. *Chapter 65 - Disruption of cholesterol homeostasis in developmental neurotoxicity*. Reproductive and Developmental Toxicology. 2011; Pages 855-862, doi: 10.1016/B978-0-12-382032-7.10065-7.
37. Oteng AB, Kersten S. *Mechanisms of Action of trans Fatty Acids*. Adv Nutr. 2020 May 1;11(3):697-708. doi: 10.1093/advances/nmz125. PMID: 31782488; PMCID: PMC7231579.
38. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. *Saturated fatty acids and risk of coronary heart disease: modulation by replacement nutrients*. Curr Atheroscler Rep. 2010 Nov ;12(6):384-90. doi: 10.1007/s11883-010-0131-6. PMID: 20711693; PMCID: PMC2943062.
39. McKenney JM. *Pharmacologic characteristics of statins*. Clin Cardiol. 2003 Apr;26 (4 Suppl 3):III32-8. doi: 10.1002/clc.4960261507. PMID: 12708637; PMCID: PMC6654766.
40. Schachter M. *Chemical, pharmacokinetic and pharmacodynamic properties of statins: an update*. Fundam Clin Pharmacol. 2005 Feb;19(1):117-25. doi: 10.1111/j.1472-8206.2004.00299.x. PMID: 15660968.
41. Li M, Wang X, Li X, Chen H, Hu Y, Zhang X, Tang X, Miao Y, Tian G, Shang H. *Statins for the Primary Prevention of Coronary Heart Disease*. Biomed Res Int. 2019 Jan 29; 2019:4870350. doi: 10.1155/2019/4870350. PMID: 30834266; PMCID: PMC6374814.
42. Soliman GA. *Dietary Cholesterol and the Lack of Evidence in Cardiovascular Disease*. Nutrients. 2018 Jun 16;10(6):780. doi: 10.3390/nu10060780. PMID: 29914176; PMCID: PMC6024687.
43. Grosso G, Galvano F, Marventano S, Malaguarnera M, Bucolo C, Drago F, Caraci F. *Omega-3 fatty acids and depression: scientific evidence and biological mechanisms*. Oxid Med Cell Longev. 2014;2014:313570. doi: 10.1155/2014/313570. Epub 2014 Mar 18. PMID: 24757497; PMCID: PMC3976923.
44. Ginty AT, Conklin SM. *Short-term supplementation of acute long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids may alter depression status and decrease symptomology among young adults with depression: A preliminary randomized and placebo controlled trial*. Psychiatry Res. 2015 Sep 30;229(1-2):485-9. doi: 10.1016/j.psychres.2015.05.072. Epub 2015 Jun 27. PMID: 26188642.
45. Li K, Huang T, Zheng J, Wu K, Li D. *Effect of marine-derived n-3 polyunsaturated fatty acids on C-reactive protein, interleukin 6 and tumor necrosis factor alpha: a meta-analysis*. PLoS One. 2014 Feb 5;9(2):e88103. doi: 10.1371/journal.pone.0088103. PMID: 24505395; PMCID: PMC3914936.

46. Ebrahimi M, Ghayour-Mobarhan M, Rezaiean S, Hoseini M, Parizade SM, Farhoudi F, Hosseininezhad SJ, Tavallaei S, Vejdani A, Azimi-Nezhad M, Shakeri MT, Rad MA, Mobarra N, Kazemi-Bajestani SM, Ferns GA. *Omega-3 fatty acid supplements improve the cardiovascular risk profile of subjects with metabolic syndrome, including markers of inflammation and auto-immunity*. *Acta Cardiol*. 2009 Jun;64(3):321-7. doi: 10.2143/AC.64.3.2038016. PMID: 19593941.

47. Robinson LE, Mazurak VC. *N-3 polyunsaturated fatty acids: relationship to inflammation in healthy adults and adults exhibiting features of metabolic syndrome*. *Lipids*. 2013 Apr;48(4):319-32. doi: 10.1007/s11745-013-3774-6. Epub 2013 Mar 1. PMID: 23456976.

48. Theodoratou E, McNeill G, Cetnarskyj R, Farrington SM, Tenesa A, Barnetson R, Porteous M, Dunlop M, Campbell H. *Dietary fatty acids and colorectal cancer: a case-control study*. *Am J Epidemiol*. 2007 Jul 15;166(2):181-95. doi: 10.1093/aje/kwm063. Epub 2007 May 9. PMID: 17493949.

49. Zhong X, Fang YJ, Pan ZZ, Li B, Wang L, Zheng MC, Chen YM, Zhang CX. *Dietary fat, fatty acid intakes and colorectal cancer risk in Chinese adults: a case-control study*. *Eur J Cancer Prev*. 2013 Sep;22(5):438-47. doi: 10.1097/CEJ.0b013e32835e88c4. PMID: 23377001.

50. Helen H. Wang, Gabriella Garruti, Min Liu, Piero Portincasa, David Q.-H. Wang. *Cholesterol and Lipoprotein Metabolism and Atherosclerosis: Recent Advances in Reverse Cholesterol Transport*. *Annals of Hepatology*. 2017; Pages S27-S42. doi:10.5604/01.3001.0010.5495.

51. Katan MB, Zock PL, Mensink RP. *Trans fatty acids and their effects on lipoproteins in humans*. *Annu Rev Nutr*. 1995;15:473-93. doi: 10.1146/annurev.nu.15.070195.002353. PMID: 8527230.

52. Zock PL, Katan MB. *Trans fatty acids, lipoproteins, and coronary risk*. *Can J Physiol Pharmacol*. 1997 Mar;75(3):211-6. PMID: 9164704.

53. Wang X, Magkos F, Mittendorfer B. *Sex differences in lipid and lipoprotein metabolism: it's not just about sex hormones*. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Apr;96(4):885-93. doi: 10.1210/jc.2010-2061. PMID: 21474685; PMCID: PMC3070248.

54. Marcus JB. *Chapter 6 - Lipids Basics: Fats and Oils in Foods and Health: Healthy Lipid Choices, Roles and Applications in Nutrition, Food Science and the Culinary Arts*. *Culinary Nutrition*. 2013; Pages 231-277. doi:10.1016/B978-0-12-391882-6.00006-6.

55. Sodeman WA, Sodeman TC. *Trans Fats: Patient and Caregiver's Guide*. *Instructions for Geriatric Patients*. 2005; Page 261. doi: 10.1016/B978-141600203-1.50123-2.

56. Amrutha Kala AL. *Studies on saturated and trans fatty acids composition of few commercial brands of biscuits sold in Indian market*. *J Food Sci Technol*. 2014 Nov;51(11):3520-6. doi: 10.1007/s13197-014-1421-8. Epub 2014 Jun 4. PMID: 26396357; PMCID: PMC4571254.

57. Iqbal MP. *Trans fatty acids - A risk factor for cardiovascular disease*. Pak J Med Sci. 2014 Jan;30(1):194-7. doi: 10.12669/pjms.301.4525. PMID: 24639860; PMCID: PMC3955571.
58. Dhaka V, Gulia N, Ahlawat KS, Khatkar BS. *Trans fats-sources, health risks and alternative approach - A review*. J Food Sci Technol. 2011 Oct;48(5):534-41. doi: 10.1007/s13197-010-0225-8. Epub 2011 Jan 28. PMID: 23572785; PMCID: PMC3551118.
59. Widmer RJ, Flammer AJ, Lerman LO, Lerman A. *The Mediterranean diet, its components, and cardiovascular disease*. Am J Med. 2015 Mar;128(3):229-38. doi: 10.1016/j.amjmed.2014.10.014. Epub 2014 Oct 15. PMID: 25447615; PMCID: PMC4339461.
60. Kris-Etherton PM, Hu FB, Ros E, Sabaté J. *The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms*. J Nutr. 2008 Sep;138(9):1746S-1751S. doi: 10.1093/jn/138.9.1746S. PMID: 18716180.
61. Dupont J, White PJ, Carpenter MP, Schaefer EJ, Meydani SN, Elson CE, Woods M, Gorbach SL. *Food uses and health effects of corn oil*. J Am Coll Nutr. 1990 Oct;9(5):438-70. doi: 10.1080/07315724.1990.10720403. PMID: 2258533.
62. Romanić R. *Chapter 17 - Cold pressed sunflower (Helianthus annuus L.) oil*. Cold Pressed Oils. 2020; Pages 197-218. doi: 10.1016/B978-0-12-818188-1.00017-7.
63. Wagner KH, Tomasch R, Elmadfa I. *Impact of diets containing corn oil or olive/sunflower oil mixture on the human plasma and lipoprotein lipid metabolism*. Eur J Nutr. 2001 Aug;40(4):161-7. doi: 10.1007/s003940170004. PMID: 11905957.
64. Rodriguez-Leyva D, Dupasquier CM, McCullough R, Pierce GN. *The cardiovascular effects of flaxseed and its omega-3 fatty acid, alpha-linolenic acid*. Can J Cardiol. 2010 Nov;26(9):489-96. doi: 10.1016/s0828-282x(10)70455-4. PMID: 21076723; PMCID: PMC2989356.
65. Murphy RA, Devarshi PP, Ekimura S, Marshall K, Hazels Mitmesser S. *Long-chain omega-3 fatty acid serum concentrations across life stages in the USA: an analysis of NHANES 2011-2012*. BMJ Open. 2021 May 10;11(5):e043301. doi: 10.1136/bmjopen-2020-043301. PMID: 33972333; PMCID: PMC8112395.
66. Sohal PS, Baracos VE, Clandinin MT. *Dietary omega 3 fatty acid alters prostaglandin synthesis, glucose transport and protein turnover in skeletal muscle of healthy and diabetic rats*. Biochem J. 1992 Sep 1;286 (Pt 2)(Pt 2):405-11. doi: 10.1042/bj2860405. PMID: 1530573; PMCID: PMC1132913.
67. Blondeau N, Lipsky RH, Bourourou M, Duncan MW, Gorelick PB, Marini AM. *Alpha-linolenic acid: an omega-3 fatty acid with neuroprotective properties-ready for use in the stroke clinic?* Biomed Res Int. 2015;2015:519830. doi: 10.1155/2015/519830. Epub 2015 Feb 19. PMID: 25789320; PMCID: PMC4350958.
68. Burns-Whitmore B, Froyen E, Heskey C, Parker T, San Pablo G. *Alpha-Linolenic and Linoleic Fatty Acids in the Vegan Diet: Do They Require Dietary Reference Intake/*

- Adequate Intake Special Consideration?* *Nutrients*. 2019 Oct 4;11(10):2365. doi: 10.3390/nu1102365. PMID: 31590264; PMCID: PMC6835948.
69. Anderson BM, Ma DW. *Are all n-3 polyunsaturated fatty acids created equal?* *Lipids Health Dis*. 2009 Aug 10;8:33. doi: 10.1186/1476-511X-8-33. PMID: 19664246; PMCID: PMC3224740.
70. Calder PC. *Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology?* *Br J Clin Pharmacol*. 2013 Mar;75(3):645-62. doi: 10.1111/j.1365-2125.2012.04374.x. PMID: 22765297; PMCID: PMC3575932.
71. Lone AM, Taskén K. *Proinflammatory and immunoregulatory roles of eicosanoids in T cells*. *Front Immunol*. 2013 Jun 4;4:130. doi: 10.3389/fimmu.2013.00130. PMID: 23760108; PMCID: PMC3671288.
72. Dennis EA, Norris PC. *Eicosanoid storm in infection and inflammation*. *Nat Rev Immunol*. 2015 Aug;15(8):511-23. doi: 10.1038/nri3859. Epub 2015 Jul 3. Erratum in: *Nat Rev Immunol*. 2015 Nov;15(11):724. PMID: 26139350; PMCID: PMC4606863.
73. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. *Dietary factors and fluctuating levels of melatonin*. *Food Nutr Res*. 2012;56. doi: 10.3402/fnr.v56i0.17252. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22826693; PMCID: PMC3402070.
74. Spaaij CJ, Pijls LT. *New dietary reference intakes in the Netherlands for energy, proteins, fats and digestible carbohydrates*. *Eur J Clin Nutr*. 2004 Jan;58(1):191-4. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601788. PMID: 14679385.
75. Geleijnse JM, de Goede J, Brouwer IA. *Alpha-linolenic acid: is it essential to cardiovascular health?* *Curr Atheroscler Rep*. 2010 Nov;12(6):359-67. doi: 10.1007/s11883-010-0137-0. PMID: 20814766; PMCID: PMC2943064.
76. Yang Z, Huffman SL. *Modelling linoleic acid and a-linolenic acid requirements for infants and young children in developing countries*. *Matern Child Nutr*. 2013 Jan;9 Suppl 1(Suppl 1):72-7. doi: 10.1111/j.1740-8709.2012.00448.x. PMID: 23167585; PMCID: PMC6860510.
77. Liu AG, Ford NA, Hu FB, Zelman KM, Mozaffarian D, Kris-Etherton PM. *A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion*. *Nutr J*. 2017 Aug 30;16(1):53. doi: 10.1186/s12937-017-0271-4. PMID: 28854932; PMCID: PMC5577766.
78. Rajaram S. *Health benefits of plant-derived a-linolenic acid*. *Am J Clin Nutr*. 2014 Jul;100 Suppl 1:443S-8S. doi: 10.3945/ajcn.113.071514. Epub 2014 Jun 4. PMID: 24898228.
79. Calder PC. *Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology?* *Br J Clin Pharmacol*. 2013 Mar;75(3):645-62. doi: 10.1111/j.1365-2125.2012.04374.x. PMID: 22765297; PMCID: PMC3575932.
80. Tanaka K, Farooqui AA, Siddiqi NJ, Alhomida AS, Ong WY. *Effects of docosahexaenoic Acid on neurotransmission*. *Biomol Ther (Seoul)*. 2012 Mar;20(2):152-7. doi: 10.4062/biomolther.2012.20.2.152. PMID: 24116288; PMCID: PMC3792211.

81. Rahimi F, Li HS, Sinha, Bitan G. *Chapter 6 - Modulators of Amyloid b-Protein (A b) Self-Assembly*. *Developing Therapeutics for Alzheimer's Disease*. 2016; Pages 97-191. doi :10.1016/B978-0-12-802173-6.00006-X.
82. Pawlosky, NS., Wegher B, Hibbeln J, *In vivo conversion of linoleic acid to arachidonic acid in human adults*. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 1999; Pages 407-410, doi: 10.1016/S0952-3278(99)80021-0.
83. Ahmed S, Shah P, Ahmed O. *Biochemistry, Lipids*. 2021 May 9. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 30247827.
84. National Research Council (US) Committee on Diet and Health. *Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989. PMID: 25032333.
85. Montmayeur JP, le Coutre J, editors. *Fat Detection: Taste, Texture, and Post Ingestive Effects*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2010. PMID: 21452472.
86. Abou-Samra R, Keersmaekers L, Brienza D, Mukherjee R, Macé K. *Effect of different protein sources on satiation and short-term satiety when consumed as a starter*. *Nutr J*. 2011 Dec 23;10:139. doi: 10.1186/1475-2891-10-139. PMID: 22196620; PMCID: PMC3295702.
87. Morell P, Fiszman S. *Revisiting the role of protein-induced satiation and satiety*. *Food Hydrocolloids*. 2016; 68. 199-210. doi:10.1016/j.foodhyd.2016.08.003.
88. Harika RK, Eilander A, Alsema M, Osendarp SJ, Zock PL. *Intake of fatty acids in general populations worldwide does not meet dietary recommendations to prevent coronary heart disease: a systematic review of data from 40 countries*. *Ann Nutr Metab*. 2013;63(3): 229-38. doi: 10.1159/000355437. Epub 2013 Oct 29. PMID: 24192557.
89. Kummerow FA. *The negative effects of hydrogenated trans fats and what to do about them*. *Atherosclerosis*. 2009 Aug;205(2):458-65. doi: 10.1016/j.atherosclerosis .2009.03.009. Epub 2009 Mar 19. PMID: 19345947.
90. Dhaka V, Gulia N, Ahlawat KS, Khatkar BS. *Trans fats-sources, health risks and alternative approach - A review*. *J Food Sci Technol*. 2011 Oct;48(5):534-41. doi: 10.1007/s13197-010-0225-8. Epub 2011 Jan 28. PMID: 23572785; PMCID: PMC3551118.
91. Di Sebastiano KM, Mourtzakis M. *The role of dietary fat throughout the prostate cancer trajectory*. *Nutrients*. 2014 Dec 22;6(12):6095-109. doi: 10.3390/nu6126095. PMID: 25533015; PMCID: PMC4277017.
92. Ocvirk S, Wilson AS, Appolonia CN, Thomas TK, O'Keefe SJD. *Fiber, Fat, and Colorectal Cancer: New Insight into Modifiable Dietary Risk Factors*. *Curr Gastroenterol Rep* . 2019 Dec 2;21(11):62. doi: 10.1007/s11894-019-0725-2. PMID: 31792624.
93. Bandera EV, Kushi LH, Moore DF, Gifkins DM, McCullough ML. *Dietary lipids and endometrial cancer: the current epidemiologic evidence*. *Cancer Causes Control*. 2007 Sep;18(7):687-703. doi: 10.1007/s10552-007-9021-9. Epub 2007 Jun 16. PMID: 17572853; PMCID: PMC2601627.

94. Brennan SF, Woodside JV, Lunny PM, Cardwell CR, Cantwell MM. *Dietary fat and breast cancer mortality: A systematic review and meta-analysis*. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 Jul 3;57(10):1999-2008. doi: 10.1080/10408398.2012.724481. PMID: 25692500.
95. Boyd N, Stone J, Vogt K et al. *Dietary fat and breast cancer risk revisited: a meta-analysis of the published literature*. Br J Cancer. 2003; 89, 1672–1685. doi: 10.1038/sj.bjc.6601314
96. Liu AG, Ford NA, Hu FB, Zelman KM, Mozaffarian D, Kris-Etherton PM. *A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion*. Nutr J. 2017 Aug 30;16(1):53. doi: 10.1186/s12937-017-0271-4. PMID: 28854932; PMCID: PMC5577766.
97. Njeze GE. *Gallstones*. Niger J Surg. 2013 Jul;19(2):49-55. doi: 10.4103/1117-6806.119236. PMID: 24497751; PMCID: PMC3899548.
98. Fitridge R, Thompson M, editors. *Mechanisms of Vascular Disease: A Reference Book for Vascular Specialists [Internet]*. Adelaide (AU): University of Adelaide Press; 2011. PMID: 30484990.
99. Feingold KR. *Introduction to Lipids and Lipoproteins*. 2021 Jan 19. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000–. PMID: 26247089.
100. Swanson D, Block R, Mousa SA. *Omega-3 fatty acids EPA and DHA: health benefits throughout life*. Adv Nutr. 2012 Jan;3(1):1-7. doi: 10.3945/an.111.000893. Epub 2012 Jan 5. PMID: 22332096; PMCID: PMC3262608.
101. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ; Nutrition Committee. *Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease*. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2003 Feb 1;23(2):e20-30. doi: 10.1161/01.atv.0000038493.65177.94. Erratum in: Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2003 Feb 1;23(2):e31. PMID: 12588785.
102. Zibaenezhad MJ, Ghavipisheh M, Attar A, Aslani A. *Comparison of the effect of omega-3 supplements and fresh fish on lipid profile: a randomized, open-labeled trial*. Nutr Diabetes. 2017 Dec 19;7(12):1. doi: 10.1038/s41387-017-0007-8. PMID: 29259181; PMCID: PMC5865539.
103. Bowen KJ, Harris WS, Kris-Etherton PM. *Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease: Are There Benefits?* Curr Treat Options Cardiovasc Med. 2016 Nov; 18(11):69. doi: 10.1007/s11936-016-0487-1. PMID: 27747477; PMCID: PMC5067287.
104. Thomas J, Thomas CJ, Radcliffe J, Itsiopoulos C. *Omega-3 Fatty Acids in Early Prevention of Inflammatory Neurodegenerative Disease: A Focus on Alzheimer's Disease*. Biomed Res Int. 2015;2015:172801. doi: 10.1155/2015/172801. Epub 2015 Aug 2. PMID: 26301243; PMCID: PMC4537710.
105. Calder PC. *Omega-3 fatty acids and inflammatory processes*. Nutrients. 2010 Mar ;2(3):355-74. doi: 10.3390/nu2030355. Epub 2010 Mar 18. PMID: 22254027; PMCID: PMC3257651.

106. Innes JK, Calder PC. *Omega-6 fatty acids and inflammation. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2018 May;132:41-48. doi: 10.1016/j.plefa.2018.03.004. Epub 2018 Mar 22. PMID: 29610056.

107. Taha, A.Y. *Linoleic acid—good or bad for the brain?* npj Sci Food. 2020; 4, 1. doi: 10.1038/s41538-019-0061-9

108. Tallima H, El Ridi R. *Arachidonic acid: Physiological roles and potential health benefits - A review*. J Adv Res. 2017 Nov 24;11:33-41. doi: 10.1016/j.jare.2017.11.004. PMID: 30034874; PMCID: PMC6052655.

КОМІПСУЛІА

1. Jéquier E. *Carbohydrates as a source of energy*. Am J Clin Nutr. 1994 Mar;59(3 Suppl):682S-685S. doi: 10.1093/ajcn/59.3.682S. PMID: 8116550.

2. Blanco A, Blanco G. Chapter 4 – Carbohydrates. Medical Biochemistry. 2017; Pages 73-97. doi:10.1016/B978-0-12-803550-4.00004-5.

3. White JS, Hobbs LJ, Fernandez S. *Fructose content and composition of commercial HFCS-sweetened carbonated beverages*. Int J Obes (Lond). 2015 Jan;39(1):176-82. doi: 10.1038/ijo.2014.73. Epub 2014 May 6. PMID: 24798032; PMCID: PMC4285619.

4. Shendurse AM, Khedkar CD. *Lactose*. Encyclopedia of Food and Health. 2016; Pages 509-516. doi:10.1016/B978-0-12-384947-2.00415-3.

5. Gerschenson LN, Rojas AM, Fissore EN. *Chapter 3 – Carbohydrates*. Nutraceutical and Functional Food Components. 2017; Pages 39-101. doi:10.1016/B978-0-12-805257-0.00003-X.

6. Kalra S, Mukherjee JJ, Venkataraman S, Bantwal G, Shaikh S, Saboo B, Das AK, Ramachandran A. *Hypoglycemia: The neglected complication*. Indian J Endocrinol Metab. 2013 Sep;17(5):819-34. doi: 10.4103/2230-8210.117219. PMID: 24083163; PMCID: PMC3784865.

7. Kwon YJ, Lee HS, Park JY, Lee JW. *Associating Intake Proportion of Carbohydrate , Fat, and Protein with All-Cause Mortality in Korean Adults*. Nutrients. 2020 Oct 21;12(10): 3208. doi: 10.3390/nu12103208. PMID: 33096652; PMCID: PMC7589789.

8. Kanikarla-Marie P, Jain SK. *Hyperketonemia and ketosis increase the risk of complications in type 1 diabetes*. Free Radic Biol Med. 2016 Jun;95:268-77. doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2016.03.020. Epub 2016 Mar 29. PMID: 27036365; PMCID: PMC4867238.

9. Slavin J, Carlson J. *Carbohydrates*. Adv Nutr. 2014 Nov 14;5(6):760-1. doi: 10.3945/an.114.006163. PMID: 25398736; PMCID: PMC4224210.

10. Ventura EE, Davis JN, Goran MI. *Sugar content of popular sweetened beverages based on objective laboratory analysis: focus on fructose content*. Obesity (Silver Spring). 2011 Apr;19(4):868-74. doi: 10.1038/oby.2010.255. Epub 2010 Oct 14. PMID: 20948525.

11. Keller A, Bucher Della Torre S. *Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews*. Child Obes. 2015 Aug;11(4):338-46. doi: 10.1089/chi.2014.0117. PMID: 26258560; PMCID: PMC4529053.

12. Slavin JL, Lloyd B. *Health benefits of fruits and vegetables*. Adv Nutr. 2012 Jul 1; 3(4):506-16. doi: 10.3945/an.112.002154. PMID: 22797986; PMCID: PMC3649719.
13. Vega-López S, Venn BJ, Slavin JL. *Relevance of the Glycemic Index and Glycemic Load for Body Weight, Diabetes, and Cardiovascular Disease*. Nutrients. 2018 Sep 22;10(10):1361. doi: 10.3390/nu10101361. PMID: 30249012; PMCID: PMC6213615.
14. Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, Flood VM, Prvan T, Mitchell P, Brand-Miller JC. *Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk--a meta-analysis of observational studies*. Am J Clin Nutr. 2008 Mar;87(3):627-37. doi: 10.1093/ajcn/87.3.627. PMID: 18326601.
15. Brand-Miller JC. *Glycemic load and chronic disease*. Nutr Rev. 2003 May;61(5 Pt 2):S49-55. doi: 10.1301/nr.2003.may.S49-S55. PMID: 12828192.
16. Anderson GH, Catherine NL, Woodend DM, Wolever TM. *Inverse association between the effect of carbohydrates on blood glucose and subsequent short-term food intake in young men*. Am J Clin Nutr. 2002 Nov;76(5):1023-30. doi: 10.1093/ajcn/76.5.1023. PMID : 12399274.
17. Eleazu CO. *The concept of low glycemic index and glycemic load foods as panacea for type 2 diabetes mellitus; prospects, challenges and solutions*. Afr Health Sci. 2016 Jun;16(2):468-79. doi: 10.4314/ahs.v16i2.15. PMID: 27605962; PMCID: PMC4994556
18. Brand JC, Nicholson PL, Thorburn AW, Truswell AS. *Food processing and the glycemic index*. Am J Clin Nutr. 1985 Dec;42(6):1192-6. doi: 10.1093/ajcn/42.6.1192. PMID : 4072954.
19. Chiu CJ, Liu S, Willett WC, Wolever TM, Brand-Miller JC, Barclay AW, Taylor A. *Informing food choices and health outcomes by use of the dietary glycemic index*. Nutr Rev. 2011 Apr;69(4):231-42. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00382.x. Epub 2011 Mar 1. PMID: 21457267; PMCID: PMC3070918.
20. Ferretti F, Mariani M. *Simple vs. Complex Carbohydrate Dietary Patterns and the Global Overweight and Obesity Pandemic*. Int J Environ Res Public Health. 2017 Oct 4;14(10):1174. doi: 10.3390/ijerph14101174. PMID: 28976929; PMCID: PMC5664675.
21. Bostock ECS, Kirkby KC, Taylor BV, Hawrelak JA. *Consumer Reports of "Keto Flu" Associated With the Ketogenic Diet*. Front Nutr. 2020 Mar 13;7:20. doi: 10.3389/fnut.2020.00020. PMID: 32232045; PMCID: PMC7082414.
22. Holesh JE, Aslam S, Martin A. *Physiology, Carbohydrates*. 2021 Jul 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29083823.
23. Jonnalagadda SS, Harnack L, Liu RH, McKeown N, Seal C, Liu S, Fahey GC. *Putting the whole grain puzzle together: health benefits associated with whole grains--*

summary of American Society for Nutrition 2010 Satellite Symposium. J Nutr. 2011 May;141(5):1011S-22S. doi: 10.3945/jn.110.132944. Epub 2011 Mar 30. PMID: 21451131; PMCID: PMC3078018.

24. Manninen AH. *Metabolic effects of the very-low-carbohydrate diets: misunderstood "villains" of human metabolism.* J Int Soc Sports Nutr. 2004 Dec 31;1(2):7-11. doi: 10.1186/1550-2783-1-2-7. PMID: 18500949; PMCID: PMC2129159.

25. Wu CL, Clyde W. *A Low Glycemic Index Meal before Exercise Improves Endurance Running Capacity in Men.* International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2006;16: 510-27. doi: 10.1123/ijsnem.16.5.510.

26. Murray B, Rosenbloom C. *Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes.* Nutr Rev. 2018 Apr 1;76(4):243-259. doi: 10.1093/nutrit/nuy001. PMID: 29444266; PMCID: PMC6019055.

27. Gross LS, Li L, Ford ES, Liu S. *Increased consumption of refined carbohydrates and the epidemic of type 2 diabetes in the United States: an ecologic assessment.* Am J Clin Nutr. 2004 May;79(5):774-9. doi: 10.1093/ajcn/79.5.774. PMID: 15113714.

ТАҒАМДЫҚ ТАЛШЫҚТАР

1. Dhingra D, Michael M, Rajput H, Patil RT. *Dietary fibre in foods: a review.* J Food Sci Technol. 2012 Jun;49(3):255-66. doi: 10.1007/s13197-011-0365-5. Epub 2011 Apr 12. PMID: 23729846; PMCID: PMC3614039.

2. Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. *The Health Benefits of Dietary Fibre.* Nutrients. 2020 Oct 21;12(10):3209. doi: 10.3390/nu12103209. PMID: 33096647; PMCID: PMC7589116.

3. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. *Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis.* Am J Clin Nutr. 1999 Jan;69(1):30-42. doi: 10.1093/ajcn/69.1.30. PMID: 9925120.

4. Surampudi P, Enkhmaa B, Anuurad E, Berglund L. *Lipid Lowering with Soluble Dietary Fiber.* Curr Atheroscler Rep. 2016 Dec;18(12):75. doi: 10.1007/s11883-016-0624-z. PMID: 27807734.

5. Schley PD, Field CJ. *The immune-enhancing effects of dietary fibres and prebiotics.* Br J Nutr. 2002 May;87 Suppl 2:S221-30. doi: 10.1079/BJNBJN/2002541. PMID: 12088522.

6. Nieman DC, Wentz LM. *The compelling link between physical activity and the body's defense system.* J Sport Health Sci. 2019 May;8(3):201-217. doi: 10.1016/j.jshs.2018.09.009. Epub 2018 Nov 16. PMID: 31193280; PMCID: PMC6523821.

7. Rasane P, Jha A, Sabikhi L, Kumar A, Unnikrishnan VS. *Nutritional advantages of oats and opportunities for its processing as value added foods - a review.* J Food Sci Technol. 2015 Feb;52(2):662-75. doi: 10.1007/s13197-013-1072-1. Epub 2013 Jun 25. PMID: 25694675; PMCID: PMC4325078.

8. Listrat A, Lebret B, Louveau I, Astruc T, Bonnet M, Lefaucheur L, Picard B, Bugeon J. *How Muscle Structure and Composition Influence Meat and Flesh Quality.*

ScientificWorldJournal. 2016;2016:3182746. doi: 10.1155/2016/3182746. Epub 2016 Feb 28. PMID: 27022618; PMCID: PMC4789028.

9. Yang J, Wang HP, Zhou L, Xu CF. *Effect of dietary fiber on constipation: a meta analysis*. World J Gastroenterol. 2012 Dec 28;18(48):7378-83. doi: 10.3748/wjg.v18.i48.7378 . PMID: 23326148; PMCID: PMC3544045.

10. McRorie JW Jr. *Evidence-Based Approach to Fiber Supplements and Clinically Meaningful Health Benefits, Part 2: What to Look for and How to Recommend an Effective Fiber Therapy*. Nutr Today. 2015 Mar;50(2):90-97. doi: 10.1097/NT.0000000000000089. PMID: 25972619; PMCID: PMC4415970.

11. Slavin JL, Lloyd B. *Health benefits of fruits and vegetables*. Adv Nutr. 2012 Jul 1; 3(4):506-16. doi: 10.3945/an.112.002154. PMID: 22797986; PMCID: PMC3649719.

12. El-Salhy M, Ystad SO, Mazzawi T, Gundersen D. *Dietary fiber in irritable bowel syndrome (Review)*. Int J Mol Med. 2017 Sep;40(3):607-613. doi: 10.3892/ijmm.2017.3072. Epub 2017 Jul 19. PMID: 28731144; PMCID: PMC5548066.

13. Hosseini Oskouie F, Vahedi H, Shahrabaf MA, Sadeghi A, Rashidkhani B, Hekmatdoost A. *Dietary fiber and risk of irritable bowel syndrome: a case-control study*. Gastroenterol Hepatol Bed Bench. 2018 Winter;11(Suppl 1):S20-S24. PMID: 30774803; PMCID: PMC6347982.

14. Bellini M, Gambaccini D, Usai-Satta P, De Bortoli N, Bertani L, Marchi S, Stasi C . *Irritable bowel syndrome and chronic constipation: Fact and fiction*. World J Gastroenterol. 2015 Oct 28;21(40):11362-70. doi: 10.3748/wjg.v21.i40.11362. PMID: 26523103; PMCID: PMC4616212.

15. Dahl C, Crichton M, Jenkins J, Nucera R, Mahoney S, Marx W, Marshall S. *Evidence for Dietary Fibre Modification in the Recovery and Prevention of Reoccurrence of Acute, Uncomplicated Diverticulitis: A Systematic Literature Review*. Nutrients. 2018 Jan 27; 10(2):137. doi: 10.3390/nu10020137. PMID: 29382074; PMCID: PMC5852713.

16. Rezapour M, Ali S, Stollman N. *Diverticular Disease: An Update on Pathogenesis and Management*. Gut Liver. 2018 Mar 15;12(2):125-132. doi: 10.5009/gnl16552. PMID: 28494576; PMCID: PMC5832336.

17. McRae MP. *Dietary Fiber Is Beneficial for the Prevention of Cardiovascular Disease: An Umbrella Review of Meta-analyses*. J Chiropr Med. 2017 Dec;16(4):289-299. doi: 10.1016/j.jcm.2017.05.005. Epub 2017 Oct 25. PMID: 29276461; PMCID: PMC5731843.

18. Soliman GA. *Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease*. Nutrients . 2019 May 23;11(5):1155. doi: 10.3390/nu11051155. PMID: 31126110; PMCID: PMC6566984.

19. Reshetnyak VI. *Physiological and molecular biochemical mechanisms of bile formation*. World J Gastroenterol. 2013 Nov 14;19(42):7341-60. doi: 10.3748/wjg.v19.i42.7341. PMID: 24259965; PMCID: PMC3831216.

20. Tan C, Wei H, Zhao X, Xu C, Zhou Y, Peng J. *Soluble Fiber with High Water-Binding Capacity, Swelling Capacity, and Fermentability Reduces Food Intake by Promoting Satiety Rather Than Satiation in Rats*. *Nutrients*. 2016 Oct 2;8(10):615. doi: 10.3390/nu8100615. PMID: 27706095; PMCID: PMC5084003.
21. Lattimer JM, Haub MD. *Effects of dietary fiber and its components on metabolic health*. *Nutrients*. 2010 Dec;2(12):1266-89. doi: 10.3390/nu2121266. Epub 2010 Dec 15. PMID: 22254008; PMCID: PMC3257631.
22. Chen JP, Chen GC, Wang XP, Qin L, Bai Y. *Dietary Fiber and Metabolic Syndrome: A Meta-Analysis and Review of Related Mechanisms*. *Nutrients*. 2017 Dec 26;10(1):24. doi: 10.3390/nu10010024. PMID: 29278406; PMCID: PMC5793252.
23. Lattimer JM, Haub MD. *Effects of dietary fiber and its components on metabolic health*. *Nutrients*. 2010 Dec;2(12):1266-89. doi: 10.3390/nu2121266. Epub 2010 Dec 15. PMID: 22254008; PMCID: PMC3257631.

ТИАМИН

1. Martel JL, Kerndt CC, Franklin DS. *Vitamin B1 (Thiamine)*. 2021 May 20. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29493982.
2. Kennedy DO. *B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy--A Review*. *Nutrients*. 2016 Jan 27;8(2):68. doi: 10.3390/nu8020068. PMID: 26828517; PMCID: PMC4772032.
3. Lei Y, Zheng MH, Huang W, Zhang J, Lu Y. *Wet beriberi with multiple organ failure remarkably reversed by thiamine administration: A case report and literature review*. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Mar;97(9):e0010. doi: 10.1097/MD.00000000000010010. PMID: 29489643; PMCID: PMC5851725.
4. Wiley KD, Gupta M. *Vitamin B1 Thiamine Deficiency*. 2021 Jun 21. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 30725889.
5. Hosomi K, Kunisawa J. *The Specific Roles of Vitamins in the Regulation of Immunosurveillance and Maintenance of Immunologic Homeostasis in the Gut*. *Immune Netw*. 2017 Feb;17(1):13-19. doi: 10.4110/in.2017.17.1.13. Epub 2017 Feb 23. PMID: 28261016; PMCID: PMC5334118.
6. Thornalley PJ. *The potential role of thiamine (vitamin B1) in diabetic complications*. *Curr Diabetes Rev*. 2005 Aug;1(3):287-98. doi: 10.2174/157339905774574383. PMID: 18220605.
7. Eshak ES, Arafa AE. *Thiamine deficiency and cardiovascular disorders*. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2018 Oct;28(10):965-972. doi: 10.1016/j.numecd.2018.06.013. Epub 2018 Jun 22. PMID: 30143411.
8. DiNicolantonio JJ, Niazi AK, Lavie CJ, O'Keefe JH, Ventura HO. *Thiamine supplementation for the treatment of heart failure: a review of the literature*. *Congest Heart Fail*. 2013 Jul-Aug;19(4):214-22. doi: 10.1111/chf.12037. PMID: 23910704.

9. Nishimoto A, Usery J, Winton JC, Twilla J. *High-dose Parenteral Thiamine in Treatment of Wernicke's Encephalopathy: Case Series and Review of the Literature*. In Vivo. 2017 Jan 2;31(1):121-124. doi: 10.21873/invivo.11034. PMID: 28064230; PMCID: PMC5354137.

10. Latt N, Dore G. *Thiamine in the treatment of Wernicke encephalopathy in patients with alcohol use disorders*. Intern Med J. 2014 Sep;44(9):911-5. doi: 10.1111/imj.12522. PMID: 25201422.

11. Day E, Bentham P, Callaghan R, Kuruvilla T, George S. *Thiamine for Wernicke-Korsakoff Syndrome in people at risk from alcohol abuse*. Cochrane Database Syst Rev. 2004;(1):CD004033. doi: 10.1002/14651858.CD004033.pub2. Update in: Cochrane Database Syst Rev. 2013;7:CD004033. PMID: 14974055.

12. Chou WP, Chang YH, Lin HC, Chang YH, Chen YY, Ko CH. *Thiamine for preventing dementia development among patients with alcohol use disorder: A nationwide population-based cohort study*. Clin Nutr. 2019 Jun;38(3):1269-1273. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.009. Epub 2018 May 21. PMID: 29843940.

13. Martin PR, Singleton CK, Hiller-Sturmhöfel S. *The role of thiamine deficiency in alcoholic brain disease*. Alcohol Res Health. 2003;27(2):134-42. PMID: 15303623; PMCID: PMC6668887.

14. Hammond N, Wang Y, Dimachkie MM, Barohn RJ. *Nutritional neuropathies*. Neurol Clin. 2013 May;31(2):477-89. doi: 10.1016/j.ncl.2013.02.002. PMID: 23642720; PMCID: PMC4199287.

15. Johnson CR, Fischer PR, Thacher TD, Topazian MD, Bourassa MW, Combs GF Jr. *Thiamin deficiency in low- and middle-income countries: Disorders, prevalences, previous interventions and current recommendations*. Nutr Health. 2019 Jun;25(2):127-151. doi: 10.1177/0260106019830847. Epub 2019 Feb 24. PMID: 30798767.

16. Costantini A, Pala MI. *Thiamine and fatigue in inflammatory bowel diseases: an open-label pilot study*. J Altern Complement Med. 2013 Aug;19(8):704-8. doi: 10.1089/acm.2011.0840. Epub 2013 Feb 4. PMID: 23379830.

17. Roilides I, Vasilaki K, Xinias I, Iosifidis E, Antachopoulos C, Roilides E. *Thiamine Deficiency in a Child with Short Bowel Syndrome and Review*. Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr. 2019 Sep;22(5):493-499. doi: 10.5223/pghn.2019.22.5.493. Epub 2019 Sep 11. PMID: 31555575; PMCID: PMC6751100.

РИБОФЛАВИН

1. Suwannasom N, Kao I, Pruß A, Georgieva R, Bäuml H. *Riboflavin: The Health Benefits of a Forgotten Natural Vitamin*. Int J Mol Sci. 2020 Jan 31;21(3):950. doi: 10.3390/ijms21030950. PMID: 32023913; PMCID: PMC7037471.

2. Peechakara BV, Gupta M. *Vitamin B2 (Riboflavin)*. 2021 Jun 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 30247852.

3. Sheraz MA, Kazi SH, Ahmed S, Anwar Z, Ahmad I. *Photo, thermal and chemical degradation of riboflavin*. *Beilstein J Org Chem*. 2014 Aug 26;10:1999-2012. doi: 10.3762/bjoc.10.208. PMID: 25246959; PMCID: PMC4168737.
4. Mahabadi N, Bhusal A, Banks SW. *Riboflavin Deficiency*. 2021 Jul 21. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29262062.
5. Sándor PS, Afra J. *Nonpharmacologic treatment of migraine*. *Curr Pain Headache Rep*. 2005 Jun;9(3):202-5. doi: 10.1007/s11916-005-0063-y. PMID: 15907259.
6. Hernandez BY, McDuffie K, Wilkens LR, Kamemoto L, Goodman MT. *Diet and premalignant lesions of the cervix: evidence of a protective role for folate, riboflavin, thiamin, and vitamin B12*. *Cancer Causes Control*. 2003 Nov;14(9):859-70. doi: 10.1023/b:caco.0000003841.54413.98. PMID: 14682443.
7. Ding Z, Gao F, Lin P. *[Long-term effect of treating patients with precancerous lesions of the esophagus]*. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*. 1999 Jul;21(4):275-7. Chinese. PMID: 11776814
8. Wangsuwan S, Meehansan J. *Comparative Study Of Photodynamic Therapy With Riboflavin-Tryptophan Gel And 13% 5-Aminolevulinic Acid In The Treatment Of Mild To Moderate Acne Vulgaris*. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019 Nov 5;12:805-814. doi: 10.2147/CCID.S227737. PMID: 31807046; PMCID: PMC6842286.
9. Hoffman MD, Valentino TR, Stuempfle KJ, Hassid BV. *A Placebo-Controlled Trial of Riboflavin for Enhancement of Ultramarathon Recovery*. *Sports Med Open*. 2017 Dec;3(1):14. doi: 10.1186/s40798-017-0081-4. Epub 2017 Mar 28. PMID: 28349501; PMCID: PMC5368102.
10. Lai CS, Ransome GA. *Burning-feet syndrome. Case due to malabsorption and responding to riboflavine*. *Br Med J*. 1970 Apr 18;2(5702):151-2. doi: 10.1136/bmj.2.5702.151. PMID: 5440597; PMCID: PMC1699993.
11. Folkers K, Wolaniuk A, Vadhanavikit S. *Enzymology of the response of the carpal tunnel syndrome to riboflavin and to combined riboflavin and pyridoxine*. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1984 Nov;81(22):7076-8. doi: 10.1073/pnas.81.22.7076. PMID: 6594681; PMCID: PMC392079.
12. Cefalu JN, Joshi TV, Spalitta MJ, Kadi CJ, Diaz JH, Eskander JP, Cornett EM, Kaye AD. *Methemoglobinemia in the Operating Room and Intensive Care Unit: Early Recognition, Pathophysiology, and Management*. *Adv Ther*. 2020 May;37(5):1714-1723. doi: 10.1007/s12325-020-01282-5. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32193811; PMCID: PMC7467467.
13. Sánchez-Castillo CP, Lara J, Romero-Keith J, Castorena G, Villa AR, López N, Pedraza J, Medina O, Rodríguez C, Chávez-Peón Medina F, James WP. *Nutrition and cataract in low-income Mexicans: experience in an Eye camp*. *Arch Latinoam Nutr*. 2001 Jun; 51(2):113-21. PMID: 11678042.

14. Cumming RG, Mitchell P, Smith W. *Diet and cataract: the Blue Mountains Eye Study*. *Ophthalmology*. 2000 Mar;107(3):450-6. doi: 10.1016/s0161-6420(99)00024-x. PMID : 10711880.
15. Sperduto RD, Hu TS, Milton RC, Zhao JL, Everett DF, Cheng QF, Blot WJ, Bing L, Taylor PR, Li JY, et al. *The Linxian cataract studies. Two nutrition intervention trials*. *Arch Ophthalmol*. 1993 Sep;111(9):1246-53. doi: 10.1001/archophth.1993.01090090098027. PMID: 8363468.
16. Wilson CP, Ward M, McNulty H, Strain JJ, Trouton TG, Horigan G, Purvis J, Scott JM. *Riboflavin offers a targeted strategy for managing hypertension in patients with the MTHFR 677TT genotype: a 4-y follow-up*. *Am J Clin Nutr*. 2012 Mar;95(3):766-72. doi: 10.3945/ajcn.111.026245. Epub 2012 Jan 25. PMID: 22277556.
17. Wilson CP, McNulty H, Ward M, Strain JJ, Trouton TG, Hoeft BA, Weber P, Roos FF, Horigan G, McAnena L, Scott JM. *Blood pressure in treated hypertensive individuals with the MTHFR 677TT genotype is responsive to intervention with riboflavin: findings of a targeted randomized trial*. *Hypertension*. 2013 Jun;61(6):1302-8. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.01047. Epub 2013 Apr 22. PMID: 23608654.
18. Qu CX, Kamangar F, Fan JH, Yu B, Sun XD, Taylor PR, Chen BE, Abnet CC, Qiao YL, Mark SD, Dawsey SM. *Chemoprevention of primary liver cancer: a randomized, double-blind trial in Linxian, China*. *J Natl Cancer Inst*. 2007 Aug 15;99(16):1240-7. doi: 10.1093/jnci/djm084. Epub 2007 Aug 8. PMID: 17686823.
19. Naghashpour M, Majdinasab N, Shakerinejad G, Kouchak M, Haghighizadeh MH, Jarvandi F, Hajinajaf S. *Riboflavin supplementation to patients with multiple sclerosis does not improve disability status nor is riboflavin supplementation correlated to homocysteine*. *Int J Vitam Nutr Res*. 2013;83(5):281-90. doi: 10.1024/0300-9831/a000170. PMID: 25305223.
20. Ajayi OA, George BO, Ipadeola T. *Clinical trial of riboflavin in sickle cell disease*. *East Afr Med J*. 1993 Jul;70(7):418-21. PMID: 8293700.
21. Almohanna HM, Ahmed AA, Tsatalis JP, Tosti A. *The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review*. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2019 Mar;9(1):51-70. doi: 10.1007/s13555-018-0278-6. Epub 2018 Dec 13. PMID: 30547302; PMCID: PMC6380979.
22. Gao Y, Wei Y, Wang Y, Gao F, Chen Z. *Lycium Barbarum: A Traditional Chinese Herb and A Promising Anti-Aging Agent*. *Aging Dis*. 2017 Dec 1;8(6):778-791. doi: 10.14336/AD.2017.0725. PMID: 29344416; PMCID: PMC5758351.
23. Blanck HM, Bowman BA, Serdula MK, Khan LK, Kohn W, Woodruff BA; Bhutanese Refugee Investigation Group. *Angular stomatitis and riboflavin status among adolescent Bhutanese refugees living in southeastern Nepal*. *Am J Clin Nutr*. 2002 Aug;76(2):430-5. doi: 10.1093/ajcn/76.2.430. PMID: 12145018.
24. Subramanian VS, Subramanya SB, Ghosal A, Said HM. *Chronic alcohol feeding inhibits physiological and molecular parameters of intestinal and renal riboflavin transport*.

Am J Physiol Cell Physiol. 2013 Sep;305(5):C539-46. doi: 10.1152/ajpcell.00089.2013. Epub 2013 Jun 26. PMID: 23804199; PMCID: PMC3761153.

НИАЦИН

1. Djadjo S, Bajaj T. *Niacin*. 2021 Jun 2. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL) : StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 31082080.
2. Kinsella LJ, Riley DE. *Chapter 40 - Nutritional Deficiencies and Syndromes Associated with Alcoholism*. Clinical Neurology (Third Edition). 2007, Pages 897-917. doi: 10.1016/B978-141603618-0.10040-2.
3. Dubé MP, Wu JW, Aberg JA, Deeg MA, Alston-Smith BL, McGovern ME, Lee D, Shriver SL, Martinez AI, Greenwald M, Stein JH; AIDS Clinical Trials Group A5148 Study Team. *Safety and efficacy of extended-release niacin for the treatment of dyslipidaemia in patients with HIV infection: AIDS Clinical Trials Group Study A5148*. Antivir Ther. 2006;11(8):1081-9. PMID: 17302378; PMCID: PMC2288649.
4. Kamanna VS, Ganji SH, Kashyap ML. *The mechanism and mitigation of niacin-induced flushing*. Int J Clin Pract. 2009 Sep;63(9):1369-77. doi: 10.1111/j.1742-1241.2009.02099.x. PMID: 19691622; PMCID: PMC2779993.
5. Çatak J. *Determination of niacin profiles in some animal and plant based foods by high performance liquid chromatography: association with healthy nutrition*. J Anim Sci Technol. 2019 May;61(3):138-146. doi: 10.5187/jast.2019.61.3.138. Epub 2019 May 31. PMID: 31333870; PMCID: PMC6582921
6. Fukuwatari T, Shibata K. *Nutritional aspect of tryptophan metabolism*. Int J Tryptophan Res. 2013 Jul 21;6(Suppl 1):3-8. doi: 10.4137/IJTR.S11588. PMID: 23922498; PMCID: PMC3729278.
7. Kei A, Liberopoulos EN, Mikhailidis DP, Elisaf M. *Comparison of switch to the highest dose of rosuvastatin vs. add-on nicotinic acid vs. add-on fenofibrate for mixed dyslipidaemia*. Int J Clin Pract. 2013 May;67(5):412-9. doi: 10.1111/ijcp.12098. Epub 2013 Mar 20. PMID: 23510018.
8. Hendricks WM. *Pellagra and pellagralike dermatoses: etiology, differential diagnosis, dermatopathology, and treatment*. Semin Dermatol. 1991 Dec;10(4):282-92. PMID : 1764355.
9. Gehring W. *Nicotinic acid/niacinamide and the skin*. J Cosmet Dermatol. 2004 Apr; 3(2):88-93. doi: 10.1111/j.1473-2130.2004.00115.x. PMID: 17147561.
10. Song S, Lee CJ, Oh J, Park S, Kang SM, Lee SH. *Effect of Niacin on Carotid Atherosclerosis in Patients at Low-Density Lipoprotein-Cholesterol Goal but High Lipoprotein (a) Level: a 2-Year Follow-Up Study*. J Lipid Atheroscler. 2019 May;8(1):58-66. doi: 10.12997/jla.2019.8.1.58. Epub 2019 May 23. PMID: 32821700; PMCID: PMC7379083.
11. Kong D, Li J, Shen Y, Liu G, Zuo S, Tao B, Ji Y, Lu A, Lazarus M, Breyer RM, Yu Y. *Niacin Promotes Cardiac Healing after Myocardial Infarction through Activation of the*

Myeloid Prostaglandin D₂ Receptor Subtype 1. J Pharmacol Exp Ther. 2017 Mar;360(3):435-444. doi: 10.1124/jpet.116.238261. Epub 2017 Jan 5. PMID: 28057839; PMCID: PMC5325076.

12. Redzic S, Gupta V. *Niacin Deficiency*. 2021 May 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 32491660.

13. Pfeiffer RF. Chapter 13 - Other Neurologic Disorders Associated with Gastrointestinal Disease. *Aminoff's Neurology and General Medicine*. 2014. Pages 237-253. Doi:10.1016/B978-0-12-407710-2.00013-8.

14. Ishii N, Nishihara Y. *Pellagra among chronic alcoholics: clinical and pathological study of 20 necropsy cases*. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 1981 Mar;44(3):209-15. doi: 10.1136/jnnp.44.3.209. PMID: 7229643; PMCID: PMC490893.

15. Shah GM, Shah RG, Veillette H, Kirkland JB, Pasiaka JL, Warner RR. *Biochemical assessment of niacin deficiency among carcinoid cancer patients*. Am J Gastroenterol. 2005 Oct;100(10):2307-14. doi: 10.1111/j.1572-0241.2005.00268.x. PMID: 16181385.

В5 ДӘРУМЕНІ – ПАНТОТЕН ҚЫШҚЫЛЫ

1. Gheita AA, Gheita TA, Kenawy SA. The potential role of B5: A stitch in time and switch in cytokine. *Phytother Res*. 2020 Feb;34(2):306-314. doi: 10.1002/ptr.6537. Epub 2019 Nov 5. PMID: 31691401.

2. Chawla J, Kvarnberg D. Hydrosoluble vitamins. *Handb Clin Neurol*. 2014;120:891-914. doi: 10.1016/B978-0-7020-4087-0.00059-0. PMID: 24365359.

3. Sanvictores T, Chauhan S. Vitamin B5 (Pantothenic Acid). 2021 Apr 10. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 33085380.

4. Proksch E, de Bony R, Trapp S, Boudon S. Topical use of dexpanthenol: a 70th anniversary article. *J Dermatolog Treat*. 2017 Dec;28(8):766-773. doi: 10.1080/09546634.2017.1325310. Epub 2017 May 14. PMID: 28503966.

5. Shimizu S. [Pantothenic acid]. *Nihon Rinsho*. 1999 Oct;57(10):2218-22. Japanese. PMID: 10540865.

6. Suzuki K, Kojina M, Aiba T. [Similarities of Water-soluble Vitamin Components among Non-prescription Pharmaceutical Vitamin Products Generally Available on the Domestic Market]. *Yakugaku Zasshi*. 2017;137(5):595-602. Japanese. doi: 10.1248/yakushi.16-00227. PMID: 28458291.

ПИРИДОКСИН

1. Hellmann H, Mooney S. Vitamin B6: a molecule for human health? *Molecules*. 2010 Jan 20;15(1):442-59. doi: 10.3390/molecules15010442. PMID: 20110903; PMCID: PMC6257116.

2. Ueland PM, McCann A, Midttun Ø, Ulvik A. Inflammation, vitamin B6 and related pathways. *Mol Aspects Med.* 2017 Feb;53:10-27. doi: 10.1016/j.mam.2016.08.001. Epub 2016 Sep 1. PMID: 27593095.
3. Allain JS, Belhomme N, Henriot B, Haas M, Le Gall-Godard M, Pastoret C, Jego P. Une anémie microcytaire sidéroblastique carencielle traitée efficacement par de la vitamine B6 [A microcytic sideroblastic anemia successfully treated with B6 vitamin]. *Rev Med Interne.* 2019 Jul;40(7):462-465. French. doi: 10.1016/j.revmed.2019.05.009. Epub 2019 May 25. PMID: 31133329.
4. Ahmad I, Mirza T, Qadeer K, Nazim U, Vaid FH. Vitamin B6: deficiency diseases and methods of analysis. *Pak J Pharm Sci.* 2013 Sep;26(5):1057-69. PMID: 24035968.
5. Vrolijk MF, Opperhuizen A, Jansen EHJM, Hageman GJ, Bast A, Haenen GRMM. The vitamin B6 paradox: Supplementation with high concentrations of pyridoxine leads to decreased vitamin B6 function. *Toxicol In Vitro.* 2017 Oct;44:206-212. doi: 10.1016/j.tiv.2017.07.009. Epub 2017 Jul 14. PMID: 28716455.
6. Hemminger A, Wills BK. Vitamin B6 Toxicity. 2021 Apr 19. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 32119387.
7. Jungert A, Linseisen J, Wagner KH, Richter M; German Nutrition Society (DGE). Revised D-A-CH Reference Values for the Intake of Vitamin B6. *Ann Nutr Metab.* 2020;76(4):213-222. doi: 10.1159/000508618. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32690847.
8. Liu RH. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. *Adv Nutr.* 2013 May 1;4(3):384S-92S. doi: 10.3945/an.112.003517. PMID: 23674808; PMCID: PMC3650511.
9. Brown MJ, Ameer MA, Beier K. Vitamin B6 Deficiency. 2021 Jul 25. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29261855.
10. Spinneker A, Sola R, Lemmen V, Castillo MJ, Pietrzik K, González-Gross M. Vitamin B6 status, deficiency and its consequences--an overview. *Nutr Hosp.* 2007 Jan-Feb;22(1):7-24. PMID: 17260529.
11. Corken M, Porter J. Is vitamin B(6) deficiency an under-recognized risk in patients receiving haemodialysis? A systematic review: 2000-2010. *Nephrology (Carlton).* 2011 Sep;16(7):619-25. doi: 10.1111/j.1440-1797.2011.01479.x. PMID: 21609363.
12. Hamel J, Logigian EL. Acute nutritional axonal neuropathy. *Muscle Nerve.* 2018 Jan;57(1):33-39. doi: 10.1002/mus.25702. Epub 2017 Jun 19. PMID: 28556429.
13. Hodges P, Gee M, Grace M, Thomson AB. Vitamin and iron intake in patients with Crohn's disease. *J Am Diet Assoc.* 1984 Jan;84(1):52-8. PMID: 6690565.
14. Chiang EP, Selhub J, Bagley PJ, Dallal G, Roubenoff R. Pyridoxine supplementation corrects vitamin B6 deficiency but does not improve inflammation in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Res Ther.* 2005;7(6):R1404-11. doi: 10.1186/ar1839. Epub 2005 Oct 14. PMID: 16277693; PMCID: PMC1297588.

15. Reinken L, Zieglauer H, Berger H. Vitamin B6 nutriture of children with acute celiac disease, celiac disease in remission, and of children with normal duodenal mucosa. *Am J Clin Nutr.* 1976 Jul;29(7):750-3. doi: 10.1093/ajcn/29.7.750. PMID: 180789.
16. Yasuda H, Tsutsui M, Ando J, Inano T, Noguchi M, Yahata Y, Tanaka M, Tsukune Y, Masuda A, Shirane S, Misawa K, Gotoh A, Sato E, Aritaka N, Sekiguchi Y, Sugimoto K, Komatsu N. Vitamin B6 deficiency is prevalent in primary and secondary myelofibrosis patients. *Int J Hematol.* 2019 Nov;110(5):543-549. doi: 10.1007/s12185-019-02717-8. Epub 2019 Aug 12. PMID: 31407257.
17. Malouf R, Grimley Evans J. The effect of vitamin B6 on cognition. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD004393. doi: 10.1002/14651858.CD004393. PMID: 14584010.
18. Friso S, Lotto V, Corrocher R, Choi SW. Vitamin B6 and cardiovascular disease. *Subcell Biochem.* 2012;56:265-90. doi: 10.1007/978-94-007-2199-9_14. PMID: 22116704.
19. Larsson SC, Orsini N, Wolk A. Vitamin B6 and risk of colorectal cancer: a meta-analysis of prospective studies. *JAMA.* 2010 Mar 17;303(11):1077-83. doi: 10.1001/jama.2010.263. PMID: 20233826.
20. Mocellin S, Briarava M, Pilati P. Vitamin B6 and Cancer Risk: A Field Synopsis and Meta-Analysis. *J Natl Cancer Inst.* 2017 Mar 1;109(3):1-9. doi: 10.1093/jnci/djw230. PMID: 28376200.
21. Rutjes AW, Denton DA, Di Nisio M, Chong LY, Abraham RP, Al-Assaf AS, Anderson JL, Malik MA, Vernooij RW, Martínez G, Tabet N, McCleery J. Vitamin and mineral supplementation for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in mid and late life. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Dec 17;12(12):CD011906. doi: 10.1002/14651858.CD011906.pub2. PMID: 30556597; PMCID: PMC6353240.
22. Zhang C, Luo J, Yuan C, Ding D. Vitamin B12, B6, or Folate and Cognitive Function in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Alzheimers Dis.* 2020;77(2):781-794. doi: 10.3233/JAD-200534. PMID: 32773392.
23. Ford AH, Almeida OP. Effect of Vitamin B Supplementation on Cognitive Function in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Drugs Aging.* 2019 May; 36(5):419-434. doi: 10.1007/s40266-019-00649-w. PMID: 30949983.
24. Fathizadeh N, Ebrahimi E, Valiani M, Tavakoli N, Yar MH. Evaluating the effect of magnesium and magnesium plus vitamin B6 supplement on the severity of premenstrual syndrome. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2010 Dec;15(Suppl 1):401-5. PMID: 22069417; PMCID: PMC3208934.
25. Retallick-Brown H, Blampied N, Rucklidge JJ. A Pilot Randomized Treatment-Controlled Trial Comparing Vitamin B6 with Broad-Spectrum Micronutrients for Premenstrual Syndrome. *J Altern Complement Med.* 2020 Feb;26(2):88-97. doi: 10.1089/acm.2019.0305. Epub 2020 Jan 10. PMID: 31928364.

26. Festin M. Nausea and vomiting in early pregnancy. *BMJ Clin Evid.* 2014 Mar 19; 2014:1405. PMID: 24646807; PMCID: PMC3959188.

27. Sharifzadeh F, Kashanian M, Koohpayehzadeh J, Rezaian F, Sheikhsari N, Eshraghi N. A comparison between the effects of ginger, pyridoxine (vitamin B6) and placebo for the treatment of the first trimester nausea and vomiting of pregnancy (NVP). *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018 Oct;31(19):2509-2514. doi: 10.1080/14767058.2017.1344965. Epub 2017 Jul 7. PMID: 28629250.

В7 ДӘРУМЕНІ – БИОТИН

1. Izumi, Y., & Ogata, K. (1977). Some Aspects of the Microbial Production of Biotin. *Advances in Applied Microbiology Volume 22*, 145–176. doi:10.1016/s0065-2164(08)70162-x PMID: 337767

2. Kuroishi, T. (2015). Regulation of immunological and inflammatory functions by biotin. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 93(12), 1091–1096. doi:10.1139/cjpp-2014-0460

3. Zempleni, J., Hassan, Y. I., & Wijeratne, S. S. (2008). Biotin and biotinidase deficiency. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 3(6), 715–724. doi:10.1586/17446651.3.6.715

4. Fatima Saleem , Michael P. Soos . Biotin Deficiency. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan.* PMID: 31613531. Bookshelf ID: NBK547751

5. Zempleni, J., Hassan, Y. I., & Wijeratne, S. S. (2008). Biotin and biotinidase deficiency. *Expert Review of Endocrinology & Metabolism*, 3(6), 715–724. doi:10.1586/17446651.3.6.715

6. Birnbaum, G., & Stulc, J. (2017). High dose biotin as treatment for progressive multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 18, 141–143. doi:10.1016/j.msard.2017.09.030

7. Mock, D. M. (2017). Biotin: From Nutrition to Therapeutics. *The Journal of Nutrition*, 147(8), 1487–1492. doi:10.3945/jn.116.238956

8. Albarracin, C. A., Fuqua, B. C., Evans, J. L., & Goldfine, I. D. (2007). Chromium picolinate and biotin combination improves glucose metabolism in treated, uncontrolled overweight to obese patients with type 2 diabetes.

ФОЛІАТ

1. Liew SC. Folic acid and diseases - supplement it or not? *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2016 Jan-Feb;62(1):90-100. doi: 10.1590/1806-9282.62.01.90. PMID: 27008500.

2. Gazzali AM, Lobry M, Colombeau L, Acherar S, Azaïs H, Mordon S, Arnoux P, Baros F, Vanderesse R, Frochot C. Stability of folic acid under several parameters. *Eur J Pharm Sci.* 2016 Oct 10;93:419-30. doi: 10.1016/j.ejps.2016.08.045. Epub 2016 Aug 27. PMID: 27575880.

3. Wani NA, Hamid A, Kaur J. Folate status in various pathophysiological conditions. *IUBMB Life*. 2008 Dec;60(12):834-42. doi: 10.1002/iub.133. PMID: 18942083.
4. Miller AL. The methylation, neurotransmitter, and antioxidant connections between folate and depression. *Altern Med Rev*. 2008 Sep;13(3):216-26. PMID: 18950248.
5. Socha DS, DeSouza SI, Flagg A, Sekeres M, Rogers HJ. Severe megaloblastic anemia: Vitamin deficiency and other causes. *Cleve Clin J Med*. 2020 Mar;87(3):153-164. doi: 10.3949/ccjm.87a.19072. PMID: 32127439.
6. Scaglione F, Panzavolta G. Folate, folic acid and 5-methyltetrahydrofolate are not the same thing. *Xenobiotica*. 2014 May;44(5):480-8. doi: 10.3109/00498254.2013.845705. Epub 2014 Feb 4. PMID: 24494987.
7. Zhao R, Matherly LH, Goldman ID. Membrane transporters and folate homeostasis: intestinal absorption and transport into systemic compartments and tissues. *Expert Rev Mol Med*. 2009 Jan 28;11:e4. doi: 10.1017/S1462399409000969. PMID: 19173758; PMCID: PMC3770294.
8. Henríquez P, Doreste J, Díaz-Cremades J, López-Blanco F, Alvarez-León E, Serra-Majem L. Folate status of adults living in the Canary Islands (Spain). *Int J Vitam Nutr Res*. 2004 May;74(3):187-92. doi: 10.1024/0300-9831.74.3.187. PMID: 15296077.
9. Martínez García RM. Suplementos en gestación: últimas recomendaciones [Supplements in pregnancy: the latest recommendations]. *Nutr Hosp*. 2016 Jul 12;33(Suppl 4):336. Spanish. doi: 10.20960/nh.336. PMID: 27571855.
10. Berghella V, Buchanan E, Pereira L, Baxter JK. Preconception care. *Obstet Gynecol Surv*. 2010 Feb;65(2):119-31. doi: 10.1097/OGX.0b013e3181d0c358. PMID: 20100361.
11. DeWolfe J. Folate intake of older adults before and after fortification of grain products. *Can J Diet Pract Res*. 2007 Winter;68(4):218-20. doi: 10.3148/68.4.2007.218. PMID: 18073005.
12. Szabó Z, Erdélyi A, Gubicskóné Kisbenedek A, Ungár T, Lászlóné Polyák É, Szekeresné Szabó S, Kovács RE, Raposa LB, Figler M. A növényi alapú étrendről [Plant-based diets: a review]. *Orv Hetil*. 2016 Nov;157(47):1859-1865. Hungarian. doi: 10.1556/650.2016.30594. PMID: 27868444.
13. Berry RJ, Bailey L, Mulinare J, Bower C; Folic Acid Working Group. Fortification of flour with folic acid. *Food Nutr Bull*. 2010 Mar;31(1 Suppl):S22-35. doi: 10.1177/15648265100311S103. PMID: 20629350.
14. Allen LH. Causes of vitamin B12 and folate deficiency. *Food Nutr Bull*. 2008 Jun;29(2 Suppl):S20-34; discussion S35-7. doi: 10.1177/15648265080292S105. PMID: 18709879.
15. Wilson RD; Genetics Committee, Wilson RD, Audibert F, Brock JA, Carroll J, Cartier L, Gagnon A, Johnson JA, Langlois S, Murphy-Kaulbeck L, Okun N, Pastuck M; Special Contributors, Deb-Rinker P, Dodds L, Leon JA, Lowel HL, Luo W, MacFarlane A,

McMillan R, Moore A, Mundle W, O'Connor D, Ray J, Van den Hof M. Pre-conception Folic Acid and Multivitamin Supplementation for the Primary and Secondary Prevention of Neural Tube Defects and Other Folic Acid-Sensitive Congenital Anomalies. *J Obstet Gynaecol Can.* 2015 Jun;37(6):534-52. English, French. doi: 10.1016/s1701-2163(15)30230-9. PMID: 26334606.

16. Chitayat D, Matsui D, Amitai Y, Kennedy D, Vohra S, Rieder M, Koren G. Folic acid supplementation for pregnant women and those planning pregnancy: 2015 update. *J Clin Pharmacol.* 2016 Feb;56(2):170-5. doi: 10.1002/jcph.616. Epub 2015 Nov 5. PMID: 26272218; PMCID: PMC4738404.

17. Burris HH, Werler MM. U.S. provider reported folic acid or multivitamin ordering for non-pregnant women of childbearing age: NAMCS and NHAMCS, 2005-2006. *Matern Child Health J.* 2011 Apr;15(3):352-9. doi: 10.1007/s10995-010-0587-6. PMID: 20204479.

18. Ganji V, Kafai MR. Population reference values for plasma total homocysteine concentrations in US adults after the fortification of cereals with folic acid. *Am J Clin Nutr.* 2006 Nov;84(5):989-94. doi: 10.1093/ajcn/84.5.989. PMID: 17093148.

19. Sijlmasi O. Folic acid deficiency and vision: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2019 Aug;257(8):1573-1580. doi: 10.1007/s00417-019-04304-3. Epub 2019 Mar 27. PMID: 30919078.

20. Bailey RL, West KP Jr, Black RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann Nutr Metab.* 2015;66 Suppl 2:22-33. doi: 10.1159/000371618. Epub 2015 Jun 2. PMID: 26045325.

21. Chang JY, Wang YP, Wu YC, Cheng SJ, Chen HM, Sun A. Hematinic deficiencies and anemia statuses in oral mucosal disease patients with folic acid deficiency. *J Formos Med Assoc.* 2015 Sep;114(9):806-12. doi: 10.1016/j.jfma.2015.06.006. Epub 2015 Jul 15. PMID: 26187724.

22. Reynolds EH. The neurology of folic acid deficiency. *Handb Clin Neurol.* 2014;120:927-43. doi: 10.1016/B978-0-7020-4087-0.00061-9. PMID: 24365361.

23. Oberley MJ, Yang DT. Laboratory testing for cobalamin deficiency in megaloblastic anemia. *Am J Hematol.* 2013 Jun;88(6):522-6. doi: 10.1002/ajh.23421. Epub 2013 Mar 15. PMID: 23423840.

24. Phillips J, Henderson AC. Hemolytic Anemia: Evaluation and Differential Diagnosis. *Am Fam Physician.* 2018 Sep 15;98(6):354-361. PMID: 30215915.

25. Reamy BV, Derby R, Bunt CW. Common tongue conditions in primary care. *Am Fam Physician.* 2010 Mar 1;81(5):627-34. PMID: 20187599.

26. Chiang CP, Chang JY, Wang YP, Wu YH, Wu YC, Sun A. Atrophic glossitis: Etiology, serum autoantibodies, anemia, hematinic deficiencies, hyperhomocysteinemia, and management. *J Formos Med Assoc.* 2020 Apr;119(4):774-780. doi: 10.1016/j.jfma.2019.04.015. Epub 2019 May 8. PMID: 31076315.

27. Duan W, Ladenheim B, Cutler RG, Kruman II, Cadet JL, Mattson MP. Dietary folate deficiency and elevated homocysteine levels endanger dopaminergic neurons in models of Parkinson's disease. *J Neurochem*. 2002 Jan;80(1):101-10. doi: 10.1046/j.0022-3042.2001.00676.x. PMID: 11796748.
28. Black MM. Effects of vitamin B12 and folate deficiency on brain development in children. *Food Nutr Bull*. 2008 Jun;29(2 Suppl):S126-31. doi: 10.1177/15648265080292S117. PMID: 18709887; PMCID: PMC3137939.
29. Safi J, Joyeux L, Chalouhi GE. Periconceptional folate deficiency and implications in neural tube defects. *J Pregnancy*. 2012;2012:295083. doi: 10.1155/2012/295083. Epub 2012 Aug 5. PMID: 22900183; PMCID: PMC3415073.
30. Bhowmik B, Siddique T, Majumder A, Mdala I, Hossain IA, Hassan Z, Jahan I, Moreira NCDV, Alim A, Basit A, Hitman GA, Khan AKA, Hussain A. Maternal BMI and nutritional status in early pregnancy and its impact on neonatal outcomes at birth in Bangladesh. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019 Nov 11;19(1):413. doi: 10.1186/s12884-019-2571-5. PMID: 31711436; PMCID: PMC6849244.
31. Coppen A, Bolander-Gouaille C. Treatment of depression: time to consider folic acid and vitamin B12. *J Psychopharmacol*. 2005 Jan;19(1):59-65. doi: 10.1177/0269881105048899. PMID: 15671130.
32. Canfield MA, Przybyla SM, Case AP, Ramadhani T, Suarez L, Dyer J. Folic acid awareness and supplementation among Texas women of childbearing age. *Prev Med*. 2006 Jul;43(1):27-30. doi: 10.1016/j.ypmed.2006.01.022. Epub 2006 Mar 10. PMID: 16530256.
33. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Knowledge and use of folic acid among women of reproductive age--Michigan, 1998. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2001 Mar 16;50(10):185-9. PMID: 11280455.
34. Barchitta M, Maugeri A, Magnano San Lio R, Favara G, La Mastra C, La Rosa MC, Agodi A. Dietary Folate Intake and Folic Acid Supplements among Pregnant Women from Southern Italy: Evidence from the "Mamma & Bambino" Cohort. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jan 19;17(2):638. doi: 10.3390/ijerph17020638. PMID: 31963813; PMCID: PMC7013905.
35. Müller WH, Fröscher W. Neurologische und psychische Störungen bei Folsäuremangel [Neurologic and psychologic disorders in folic acid deficiency]. *Fortschr Neurol Psychiatr*. 1989 Sep;57(9):395-401. German. doi: 10.1055/s-2007-1001135. PMID: 2676810.
36. Russell RM, Krasinski SD, Samloff IM, Jacob RA, Hartz SC, Brovender SR. Folic acid malabsorption in atrophic gastritis. Possible compensation by bacterial folate synthesis. *Gastroenterology*. 1986 Dec;91(6):1476-82. doi: 10.1016/0016-5085(86)90204-0. PMID: 3770372.
37. Westergaard H. Tropical Sprue. *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2004 Feb;7(1):7-11. doi: 10.1007/s11938-004-0020-6. PMID: 14723833.

38. Halfdanarson TR, Litzow MR, Murray JA. Hematologic manifestations of celiac disease. *Blood*. 2007 Jan 15;109(2):412-21. doi: 10.1182/blood-2006-07-031104. Epub 2006 Sep 14. PMID: 16973955; PMCID: PMC1785098.

39. Pan Y, Liu Y, Guo H, Jabir MS, Liu X, Cui W, Li D. Associations between Folate and Vitamin B12 Levels and Inflammatory Bowel Disease: A Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017 Apr 13;9(4):382. doi: 10.3390/nu9040382. PMID: 28406440; PMCID: PMC5409721.

40. Wolters M, Ströhle A, Hahn A. Cobalamin: a critical vitamin in the elderly. *Prev Med*. 2004 Dec;39(6):1256-66. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.04.047. PMID: 15539065.

41. Scott JM, Weir DG, Molloy A, McPartlin J, Daly L, Kirke P. Folic acid metabolism and mechanisms of neural tube defects. *Ciba Found Symp*. 1994;181:180-7; discussion 187-91. doi: 10.1002/9780470514559.ch11. PMID: 8005024.

42. Son P, Lewis L. Hyperhomocysteinemia. 2021 May 12. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 32119295.

43. Freeman AM, Rai M, Morando DW. Anemia Screening. 2021 Jul 31. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29763080.

ЦИАНКОБАЛАМИН

1. O'Leary F, Samman S. Vitamin B12 in health and disease. *Nutrients*. 2010 Mar;2(3):299-316. doi: 10.3390/nu2030299. Epub 2010 Mar 5. PMID: 22254022; PMCID: PMC3257642.

2. Socha DS, DeSouza SI, Flagg A, Sekeres M, Rogers HJ. Severe megaloblastic anemia: Vitamin deficiency and other causes. *Cleve Clin J Med*. 2020 Mar;87(3):153-164. doi: 10.3949/ccjm.87a.19072. PMID: 32127439.

3. Green R. Vitamin B₁₂ deficiency from the perspective of a practicing hematologist. *Blood*. 2017 May 11;129(19):2603-2611. doi: 10.1182/blood-2016-10-569186. Epub 2017 Mar 30. PMID: 28360040.

4. Quadros EV. Advances in the understanding of cobalamin assimilation and metabolism. *Br J Haematol*. 2010 Jan;148(2):195-204. doi: 10.1111/j.1365-2141.2009.07937.x. Epub 2009 Oct 12. PMID: 19832808; PMCID: PMC2809139.

5. Oo TH. Diagnostic difficulties in pernicious anemia. *Discov Med*. 2019 Nov-Dec;28(155):247-253. PMID: 32053765.

6. Kulnigg-Dabsch S. Autoimmune gastritis. *Wien Med Wochenschr*. 2016 Oct;166(13-14):424-430. doi: 10.1007/s10354-016-0515-5. Epub 2016 Sep 26. PMID: 27671008; PMCID: PMC5065578.

7. Romain M, Svirid S, Linton DM, Stav I, van Heerden PV. The role of Vitamin B12 in the critically ill--a review. *Anaesth Intensive Care*. 2016 Jul;44(4):447-52. doi: 10.1177/0310057X1604400410. PMID: 27456173.

8. Ankar A, Kumar A. Vitamin B12 Deficiency. 2021 Jun 7. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 28722952.

9. Drugs and Lactation Database (LactMed) [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006–. Vitamin B12. 2021 Jun 21. PMID: 30489717.
10. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp Biol Med* (Maywood). 2007 Nov;232(10):1266-74. doi: 10.3181/0703-MR-67. PMID: 17959839.
11. Watanabe F, Yabuta Y, Bito T, Teng F. Vitamin B-containing plant food sources for vegetarians. *Nutrients*. 2014 May 5;6(5):1861-73. doi: 10.3390/nu6051861. PMID: 24803097; PMCID: PMC4042564.
12. Obeid R, Heil SG, Verhoeven MMA, van den Heuvel EGHM, de Groot LCPGM, Eussen SJPM. Vitamin B12 Intake From Animal Foods, Biomarkers, and Health Aspects. *Front Nutr*. 2019 Jun 28;6:93. doi: 10.3389/fnut.2019.00093. PMID: 31316992; PMCID: PMC6611390.
13. Ryckman T, Beal T, Nordhagen S, Murira Z, Torlesse H. Affordability of nutritious foods for complementary feeding in South Asia. *Nutr Rev*. 2021 Mar 9;79(Suppl 1):52-68. doi: 10.1093/nutrit/nuaa139. PMID: 33693914; PMCID: PMC7948078.
14. Holmes BA, Kaffa N, Campbell K, Sanders TA. The contribution of breakfast cereals to the nutritional intake of the materially deprived UK population. *Eur J Clin Nutr*. 2012 Jan;66(1):10-7. doi: 10.1038/ejcn.2011.143. Epub 2011 Aug 10. PMID: 21829218.
15. Angulo-Montoya C, Ruiz Barrera O, Castillo-Castillo Y, Marrero-Rodriguez Y, Elias-Iglesias A, Estrada-Angulo A, Contreras-Pérez G, Arzola-Álvarez C, Carlos-Valdez L. Growth of *Candida norvegensis* (strain Levazoot 15) with different energy, nitrogen, vitamin, and micromineral sources. *Braz J Microbiol*. 2019 Apr;50(2):533-537. doi: 10.1007/s42770-018-0015-4. Epub 2018 Nov 29. PMID: 30637628; PMCID: PMC6863258.
16. Woolf K, Manore MM. B-vitamins and exercise: does exercise alter requirements? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2006 Oct;16(5):453-84. doi: 10.1123/ijsnem.16.5.453. PMID: 17240780.
17. Ford TC, Downey LA, Simpson T, McPhee G, Oliver C, Stough C. The Effect of a High-Dose Vitamin B Multivitamin Supplement on the Relationship between Brain Metabolism and Blood Biomarkers of Oxidative Stress: A Randomized Control Trial. *Nutrients*. 2018 Dec 1;10(12):1860. doi: 10.3390/nu10121860. PMID: 30513795; PMCID: PMC6316433.
18. Bensky MJ, Ayalon-Dangur I, Ayalon-Dangur R, Naamany E, Gafter-Gvili A, Koren G, Shiber S. Comparison of sublingual vs. intramuscular administration of vitamin B12 for the treatment of patients with vitamin B12 deficiency. *Drug Deliv Transl Res*. 2019 Jun;9(3):625-630. doi: 10.1007/s13346-018-00613-y. PMID: 30632091.
19. Tuğba-Kartal A, Çağla-Mutlu Z. Comparison of Sublingual and Intramuscular Administration of Vitamin B12 for the Treatment of Vitamin B12 Deficiency in Children. *Rev Invest Clin*. 2020 Dec 22;72(6):380-385. doi: 10.24875/RIC.20000208. PMID: 33053572.

20. Health Quality Ontario. Vitamin B12 and cognitive function: an evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2013 Nov 1;13(23):1-45. PMID: 24379897; PMCID: PMC3874776.
21. Bousselamti A, El Hasbaoui B, Echahdi H, Krouile Y. Psychomotor regression due to vitamin B12 deficiency. *Pan Afr Med J.* 2018 Jun 20;30:152. doi: 10.11604/pamj.2018.30.152.12046. PMID: 30374398; PMCID: PMC6201603.
22. Andrès E, Zulfiqar AA, Vogel T. State of the art review: oral and nasal vitamin B12 therapy in the elderly. *QJM.* 2020 Jan 1;113(1):5-15. doi: 10.1093/qjmed/hcz046. PMID: 30796433.
23. Green R, Allen LH, Bjørke-Monsen AL, Brito A, Guéant JL, Miller JW, Molloy AM, Nexo E, Stabler S, Toh BH, Ueland PM, Yajnik C. Vitamin B₁₂ deficiency. *Nat Rev Dis Primers.* 2017 Jun 29;3:17040. doi: 10.1038/nrdp.2017.40. Erratum in: *Nat Rev Dis Primers.* 2017 Jul 20;3:17054. PMID: 28660890.
24. Baik HW, Russell RM. Vitamin B12 deficiency in the elderly. *Annu Rev Nutr.* 1999;19:357-77. doi: 10.1146/annurev.nutr.19.1.357. PMID: 10448529.
25. Martínez Estrada KM, Cadabal Rodríguez T, Miguens Blanco I, García Méndez L. Manifestaciones neurológicas por déficit aislado de vitamina B12 [Neurological signs due to isolated vitamin B12 deficiency]. *Semergen.* 2013 Jul-Aug;39(5):e8-11. Spanish. doi: 10.1016/j.semereg.2012.06.006. Epub 2012 Aug 11. PMID: 23834987.
26. Harmandar FA, Dolu S, Çekin AH. Role of Pernicious Anemia in Patients Admitted to Internal Medicine with Vitamin B12 Deficiency and Oral Replacement Therapy as a Treatment Option. *Clin Lab.* 2020 Mar 1;66(3). doi: 10.7754/Clin.Lab.2019.190809. PMID: 32162860.
27. Dahele A, Ghosh S. Vitamin B12 deficiency in untreated celiac disease. *Am J Gastroenterol.* 2001 Mar;96(3):745-50. doi: 10.1111/j.1572-0241.2001.03616.x. PMID: 11280545.
28. Martín-Masot R, Nestares MT, Diaz-Castro J, López-Aliaga I, Alférez MJM, Moreno-Fernandez J, Maldonado J. Multifactorial Etiology of Anemia in Celiac Disease and Effect of Gluten-Free Diet: A Comprehensive Review. *Nutrients.* 2019 Oct 23;11(11):2557. doi: 10.3390/nu11112557. PMID: 31652803; PMCID: PMC6893537.
29. Langan RC, Goodbred AJ. Vitamin B12 Deficiency: Recognition and Management . *Am Fam Physician.* 2017 Sep 15;96(6):384-389. PMID: 28925645.
30. Serin HM, Arslan EA. Neurological symptoms of vitamin B12 deficiency: analysis of pediatric patients. *Acta Clin Croat.* 2019 Jun;58(2):295-302. doi: 10.20471/acc.2019.58.02.13. PMID: 31819326; PMCID: PMC6884369.
31. Akcaboy M, Malbora B, Zorlu P, Altinel E, Oguz MM, Senel S. Vitamin B12 Deficiency in Infants. *Indian J Pediatr.* 2015 Jul;82(7):619-24. doi: 10.1007/s12098-015-1725-3. Epub 2015 Apr 5. PMID: 25840526.

32. Rodriguez NM, Shackelford K. Pernicious Anemia. 2021 Jul 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 31082033.

33. Hoffbrand AV, Jackson BF. Correction of the DNA synthesis defect in vitamin B12 deficiency by tetrahydrofolate: evidence in favour of the methyl-folate trap hypothesis as the cause of megaloblastic anaemia in vitamin B12 deficiency. *Br J Haematol.* 1993 Apr;83(4):643-7. doi: 10.1111/j.1365-2141.1993.tb04704.x. PMID: 8518179.

34. Taheri MR, Wickremasinghe RG, Jackson BF, Hoffbrand AV. The effect of folate analogues and vitamin B12 on provision of thymine nucleotides for DNA synthesis in megaloblastic anemia. *Blood.* 1982 Mar;59(3):634-40. PMID: 6977386.

35. van der Wal HH, Comin-Colet J, Klip IT, Enjuanes C, Grote Beverborg N, Voors AA, Banasiak W, van Veldhuisen DJ, Bruguera J, Ponikowski P, Jankowska EA, van der Meer P. Vitamin B12 and folate deficiency in chronic heart failure. *Heart.* 2015 Feb;101(4):302-10. doi: 10.1136/heartjnl-2014-306022. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25324534.

36. Reynolds E. Vitamin B12, folic acid, and the nervous system. *Lancet Neurol.* 2006 Nov;5(11):949-60. doi: 10.1016/S1474-4422(06)70598-1. PMID: 17052662.

37. Moore E, Mander A, Ames D, Carne R, Sanders K, Watters D. Cognitive impairment and vitamin B12: a review. *Int Psychogeriatr.* 2012 Apr;24(4):541-56. doi: 10.1017/S1041610211002511. Epub 2012 Jan 6. PMID: 22221769.

38. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004 Jul-Aug;20(7-8):632-44. doi: 10.1016/j.nut.2004.04.001. PMID: 15212745.

АСКОРБИН ҚЫШҚЫЛЫ

1. Padayatty SJ, Levine M. Vitamin C: the known and the unknown and Goldilocks. *Oral Dis.* 2016 Sep;22(6):463-93. doi: 10.1111/odi.12446. Epub 2016 Apr 14. PMID: 26808119; PMCID: PMC4959991.

2. Chakraborty A, Ramani P, Sherlin HJ, Premkumar P, Natesan A. Antioxidant and pro-oxidant activity of Vitamin C in oral environment. *Indian J Dent Res.* 2014 Jul-Aug;25(4):499-504. doi: 10.4103/0970-9290.142547. PMID: 25307916.

3. Alkadi H. A Review on Free Radicals and Antioxidants. *Infect Disord Drug Targets.* 2020;20(1):16-26. doi: 10.2174/1871526518666180628124323. PMID: 29952268.

4. Valko M, Rhodes CJ, Moncol J, Izakovic M, Mazur M. Free radicals, metals and antioxidants in oxidative stress-induced cancer. *Chem Biol Interact.* 2006 Mar 10;160(1):1-40. doi: 10.1016/j.cbi.2005.12.009. Epub 2006 Jan 23. PMID: 16430879.

5. Moores J. Vitamin C: a wound healing perspective. *Br J Community Nurs.* 2013 Dec;Suppl:S6, S8-11. doi: 10.12968/bjcn.2013.18.sup12.s6. PMID: 24796079.

6. Lynch SR, Cook JD. Interaction of vitamin C and iron. *Ann N Y Acad Sci.* 1980;355:32-44. doi: 10.1111/j.1749-6632.1980.tb21325.x. PMID: 6940487.

7. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and Immune Function. *Nutrients.* 2017 Nov 3;9(11):1211. doi: 10.3390/nu9111211. PMID: 29099763; PMCID: PMC5707683.

8. Abdullah M, Jamil RT, Attia FN. Vitamin C (Ascorbic Acid). 2021 Jun 15. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29763052.
9. Valdés F. Vitamina C [Vitamin C]. *Actas Dermosifiliogr*. 2006 Nov;97(9):557-68. Spanish. doi: 10.1016/s0001-7310(06)73466-4. PMID: 17173758.
10. Kosheleva OV, Kodentsova VM. [Vitamin C in fruits and vegetables]. *Vopr Pitan*. 2013;82(3):45-52. Russian. PMID: 24006751.
11. Grillot J, Ait S, Bergoin C, Couronne T, Blond E, Peraldi C, Barnoud D, Chambrier C, Lauverjat M. Vitamin C in Home Parenteral Nutrition: A Need for Monitoring. *Nutrients*. 2020 Jun 3;12(6):1667. doi: 10.3390/nu12061667. PMID: 32503297; PMCID: PMC7352530.
12. Lykkesfeldt J, Michels AJ, Frei B. Vitamin C. *Adv Nutr*. 2014 Jan 1;5(1):16-8. doi : 10.3945/an.113.005157. PMID: 24425716; PMCID: PMC3884093.
13. Lykkesfeldt J, Michels AJ, Frei B. Vitamin C. *Adv Nutr*. 2014 Jan 1;5(1):16-8. doi : 10.3945/an.113.005157. PMID: 24425716; PMCID: PMC3884093.
14. Erinoso HO, Hoare S, Weaver LT. Is cow's milk suitable for the dietary supplementation of rural Gambian children? 2. Patterns of cow's milk intake. *Ann Trop Paediatr*. 1992;12(4):367-73. doi: 10.1080/02724936.1992.11747601. PMID: 1283665.
15. Fain O. Carences en vitamine C [Vitamin C deficiency]. *Rev Med Interne*. 2004 Dec;25(12):872-80. French. doi: 10.1016/j.revmed.2004.03.009. PMID: 15582167.
16. Carr AC, Rosengrave PC, Bayer S, Chambers S, Mehrtens J, Shaw GM. Hypovitaminosis C and vitamin C deficiency in critically ill patients despite recommended enteral and parenteral intakes. *Crit Care*. 2017 Dec 11;21(1):300. doi: 10.1186/s13054-017-1891-y. PMID: 29228951; PMCID: PMC5725835.
17. Hemilä H. Vitamin C and Infections. *Nutrients*. 2017 Mar 29;9(4):339. doi: 10.3390/nu9040339. PMID: 28353648; PMCID: PMC5409678.
18. Johnston CS, Barkyoub GM, Schumacher SS. Vitamin C supplementation slightly improves physical activity levels and reduces cold incidence in men with marginal vitamin C status: a randomized controlled trial. *Nutrients*. 2014 Jul 9;6(7):2572-83. doi: 10.3390/nu6072572. PMID: 25010554; PMCID: PMC4113757.
19. Valdés F. Vitamina C [Vitamin C]. *Actas Dermosifiliogr*. 2006 Nov;97(9):557-68. Spanish. doi: 10.1016/s0001-7310(06)73466-4. PMID: 17173758.
20. Hahn T, Adams W, Williams K. Is vitamin C enough? A case report of scurvy in a five-year-old girl and review of the literature. *BMC Pediatr*. 2019 Mar 8;19(1):74. doi: 10.1186/s12887-019-1437-3. Erratum in: *BMC Pediatr*. 2019 May 16;19(1):151. PMID: 30849951; PMCID: PMC6408840.
21. Hirschmann JV, Raugi GJ. Adult scurvy. *J Am Acad Dermatol*. 1999 Dec;41(6): 895-906; quiz 907-10. doi: 10.1016/s0190-9622(99)70244-6. PMID: 10570371.

22. Cimmino L, Neel BG, Aifantis I. Vitamin C in Stem Cell Reprogramming and Cancer. *Trends Cell Biol.* 2018 Sep;28(9):698-708. doi: 10.1016/j.tcb.2018.04.001. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29724526; PMCID: PMC6102081.
23. Klimant E, Wright H, Rubin D, Seely D, Markman M. Intravenous vitamin C in the supportive care of cancer patients: a review and rational approach. *Curr Oncol.* 2018 Apr; 25(2):139-148. doi: 10.3747/co.25.3790. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29719430; PMCID: PMC5927785.
24. Fritz H, Flower G, Weeks L, Cooley K, Callachan M, McGowan J, Skidmore B, Kirchner L, Seely D. Intravenous Vitamin C and Cancer: A Systematic Review. *Integr Cancer Ther.* 2014 Jul;13(4):280-300. doi: 10.1177/1534735414534463. Epub 2014 May 26. PMID: 24867961.
25. Jacobs C, Hutton B, Ng T, Shorr R, Clemons M. Is there a role for oral or intravenous ascorbate (vitamin C) in treating patients with cancer? A systematic review. *Oncologist.* 2015 Feb;20(2):210-23. doi: 10.1634/theoncologist.2014-0381. Epub 2015 Jan 19 . PMID: 25601965; PMCID: PMC4319640.
26. Magrì A, Germano G, Lorenzato A, Lamba S, Chilà R, Montone M, Amodio V, Ceruti T, Sassi F, Arena S, Abrignani S, D'Incalci M, Zucchetti M, Di Nicolantonio F, Bardelli A. High-dose vitamin C enhances cancer immunotherapy. *Sci Transl Med.* 2020 Feb 26;12(532):eaay8707. doi: 10.1126/scitranslmed.aay8707. PMID: 32102933.
27. Blaszczak W, Barczak W, Masternak J, Kopczyński P, Zhitkovich A, Rubiś B. Vitamin C as a Modulator of the Response to Cancer Therapy. *Molecules.* 2019 Jan 28;24(3): 453. doi: 10.3390/molecules24030453. PMID: 30695991; PMCID: PMC6384696.
28. Granger M, Eck P. Dietary Vitamin C in Human Health. *Adv Food Nutr Res.* 2018 ;83:281-310. doi: 10.1016/bs.afnr.2017.11.006. Epub 2018 Feb 16. PMID: 29477224.
29. Grosso G, Bei R, Mistretta A, Marventano S, Calabrese G, Masuelli L, Giganti MG , Modesti A, Galvano F, Gazzolo D. Effects of vitamin C on health: a review of evidence. *Front Biosci (Landmark Ed).* 2013 Jun 1;18:1017-29. doi: 10.2741/4160. PMID: 23747864.
30. Evans JR, Lawrenson JG. Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jul 30;7(7): CD000253. doi: 10.1002/14651858.CD000253.pub4. PMID: 28756617; PMCID: PMC6483250.
31. Wei L, Liang G, Cai C, Lv J. Association of vitamin C with the risk of age-related cataract: a meta-analysis. *Acta Ophthalmol.* 2016 May;94(3):e170-6. doi: 10.1111/aos.12688. Epub 2015 Mar 4. PMID: 25735187.
32. Choi JH, Lee E, Heo YR. The Association between Dietary Vitamin A and C Intakes and Cataract: Data from Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2012. *Clin Nutr Res.* 2020 Jul 24;9(3):163-170. doi: 10.7762/cnr.2020.9.3.163. PMID: 32789146; PMCID: PMC7402979.

33. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E and beta carotene for age-related cataract and vision loss: AREDS report no. 9. *Arch Ophthalmol*. 2001 Oct;119(10):1439-52. doi: 10.1001/archopht.119.10.1439. Erratum in: *Arch Ophthalmol*. 2008 Sep;126(9):1251. PMID: 11594943; PMCID: PMC1472812.

34. Yaffe K, Clemons TE, McBee WL, Lindblad AS; Age-Related Eye Disease Study Research Group. Impact of antioxidants, zinc, and copper on cognition in the elderly: a randomized, controlled trial. *Neurology*. 2004 Nov 9;63(9):1705-7. doi: 10.1212/01.wnl.0000142969.19465.8f. PMID: 15534261; PMCID: PMC1473037.

35. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jan 31;2013(1):CD000980. doi: 10.1002/14651858.CD000980.pub4. PMID: 23440782; PMCID: PMC8078152.

36. Douglas RM, Hemilä H, Chalker E, Treacy B. Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007 Jul 18;(3):CD000980. doi: 10.1002/14651858.CD000980.pub3. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;1:CD000980. PMID: 17636648.

37. Gómez E, Quidel S, Bravo-Soto G, Ortigoza Á. Does vitamin C prevent the common cold? *Medwave*. 2018 Aug 6;18(4):e7235. Spanish, English. doi: 10.5867/medwave.2018.04.7236. PMID: 30113569.

38. Hart A, Cota A, Makhdom A, Harvey EJ. The Role of Vitamin C in Orthopedic Trauma and Bone Health. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2015 Jul;44(7):306-11. PMID: 26161758.

РЕТИНОЛ

1. Russell RM. The vitamin A spectrum: from deficiency to toxicity. *Am J Clin Nutr*. 2000 Apr;71(4):878-84. doi: 10.1093/ajcn/71.4.878. PMID: 10731492.

2. Semba RD. On the 'discovery' of vitamin A. *Ann Nutr Metab*. 2012;61(3):192-8. doi: 10.1159/000343124. Epub 2012 Nov 26. PMID: 23183288.

3. Bar-El Dadon S, Reifen R. Vitamin A and the epigenome. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017 Jul 24;57(11):2404-2411. doi: 10.1080/10408398.2015.1060940. PMID: 26565606.

4. Polcz ME, Barbul A. The Role of Vitamin A in Wound Healing. *Nutr Clin Pract*. 2019 Oct;34(5):695-700. doi: 10.1002/ncp.10376. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31389093.

5. Liang D, Yang Q, Tan B, Dong X, Chi S, Liu H, Zhang S. Dietary vitamin A deficiency reduces growth performance, immune function of intestine, and alters tight junction proteins of intestine for juvenile hybrid grouper (*Epinephelus fuscoguttatus* ♀ × *Epinephelus lanceolatus* ♂). *Fish Shellfish Immunol*. 2020 Dec;107(Pt A):346-356. doi: 10.1016/j.fsi.2020.10.016. Epub 2020 Oct 14. PMID: 33068761.

6. Beckenbach L, Baron JM, Merk HF, Löffler H, Amann PM. Retinoid treatment of skin diseases. *Eur J Dermatol*. 2015 Sep-Oct;25(5):384-91. doi: 10.1684/ejd.2015.2544. PMID: 26069148.

7. Chapman MS. Vitamin a: history, current uses, and controversies. *Semin Cutan Med Surg.* 2012 Mar;31(1):11-6. doi: 10.1016/j.sder.2011.11.009. PMID: 22361284.
8. Zile MH. Function of vitamin A in vertebrate embryonic development. *J Nutr.* 2001 Mar;131(3):705-8. doi: 10.1093/jn/131.3.705. PMID: 11238746.
9. Zile MH. Vitamin A and embryonic development: an overview. *J Nutr.* 1998 Feb;128(2 Suppl):455S-458S. doi: 10.1093/jn/128.2.455S. PMID: 9478047.
10. Palace VP, Khaper N, Qin Q, Singal PK. Antioxidant potentials of vitamin A and carotenoids and their relevance to heart disease. *Free Radic Biol Med.* 1999 Mar;26(5-6):746-61. doi: 10.1016/s0891-5849(98)00266-4. PMID: 10218665.
11. Goodman DS. Overview of current knowledge of metabolism of vitamin A and carotenoids. *J Natl Cancer Inst.* 1984 Dec;73(6):1375-9. PMID: 6096622.
12. Sklan D. Vitamin A in human nutrition. *Prog Food Nutr Sci.* 1987;11(1):39-55. PMID: 3303134.
13. Dawson MI. The importance of vitamin A in nutrition. *Curr Pharm Des.* 2000 Feb;6(3):311-25. doi: 10.2174/1381612003401190. PMID: 10637381.
14. Titcomb TJ, Kaeppler MS, Sandoval Cates SB, Shannon JM, Simon PW, Tanumihardjo SA. Carrot Leaves Maintain Liver Vitamin A Concentrations in Male Mongolian Gerbils Regardless of the Ratio of a- to b-Carotene When b-Carotene Equivalents Are Equalized. *J Nutr.* 2019 Jun 1;149(6):951-958. doi: 10.1093/jn/nxz036. PMID: 31050738
15. Li LH, Lee JC, Leung HH, Lam WC, Fu Z, Lo ACY. Lutein Supplementation for Eye Diseases. *Nutrients.* 2020 Jun 9;12(6):1721. doi: 10.3390/nu12061721. PMID: 32526861 ; PMCID: PMC7352796.
16. Rafi MM, Kanakasabai S, Gokarn SV, Krueger EG, Bright JJ. Dietary lutein modulates growth and survival genes in prostate cancer cells. *J Med Food.* 2015 Feb;18(2):173-81. doi: 10.1089/jmf.2014.0003. Epub 2014 Aug 27. PMID: 25162762.
17. LiverTox: Clinical and Research Information on Drug-Induced Liver Injury [Internet]. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2012-. Vitamin A. 2020 Nov 4. PMID: 31643494.
18. Sharma R, Desai S. Vitamin A in pregnancy: a review. *Indian J Matern Child Health.* 1992 Apr-Jun;3(2):36-40. PMID: 12288485.
19. Dwyer, J., Saldanha, L., Haggans, C., Potischman, N., Gahche, J., Thomas, P., ... Harnly, J. (2020). Conversions of b-Carotene as Vitamin A in IU to Vitamin A in RAE. *The Journal of Nutrition*, 150(5), 1337–1337. doi:10.1093/jn/nxz334
20. Rakshashbuvankar AA, Simmer K, Patole SK, Stoecklin B, Nathan EA, Clarke MW, Pillow JJ. Enteral Vitamin A for Reducing Severity of Bronchopulmonary Dysplasia: A Randomized Trial. *Pediatrics.* 2021 Jan;147(1):e2020009985. doi: 10.1542/peds.2020-009985 . Epub 2020 Dec 18. PMID: 33386338.

21. Rejnmark L, Vestergaard P, Charles P, Hermann AP, Brot C, Eiken P, Mosekilde L. No effect of vitamin A intake on bone mineral density and fracture risk in perimenopausal women. *Osteoporos Int*. 2004 Nov;15(11):872-80. doi: 10.1007/s00198-004-1618-1. Epub 2004 Mar 18. PMID: 15034644.
22. Carazo A, Macáková K, Matoušová K, Krčmová LK, Protti M, Mladěnka P. Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency, Therapeutic Use and Toxicity. *Nutrients*. 2021 May 18;13(5):1703. doi: 10.3390/nu13051703. PMID: 34069881; PMCID: PMC8157347.
23. El Beitune P, Duarte G, de Moraes EN, Quintana SM, Vannucchi H. Deficiência da vitamina A e associações clínicas: revisão [Vitamin A deficiency and clinical associations: a review]. *Arch Latinoam Nutr*. 2003 Dec;53(4):355-63. Portuguese. PMID: 15125076.
24. Norsa L, Zazzeron L, Cuomo M, Claut L, Bulfamante AMC, Biffi A, Colombo C. Night Blindness in Cystic Fibrosis: The Key Role of Vitamin A in the Digestive System. *Nutrients*. 2019 Aug 13;11(8):1876. doi: 10.3390/nu11081876. PMID: 31412557; PMCID: PMC6723039.
25. Chen HJ, Hsu CH, Chiang BL. Serum retinol levels and neonatal outcomes in preterm infants. *J Formos Med Assoc*. 2017 Aug;116(8):626-633. doi: 10.1016/j.jfma.2017.04.019. Epub 2017 May 23. PMID: 28549589.
26. Verma RP, McCulloch KM, Worrell L, Vidyasagar D. Vitamin A deficiency and severe bronchopulmonary dysplasia in very low birthweight infants. *Am J Perinatol*. 1996 Oct ;13(7):389-93. doi: 10.1055/s-2007-994376. PMID: 8960606.
27. West KP Jr. Vitamin A deficiency disorders in children and women. *Food Nutr Bull*. 2003 Dec;24(4 Suppl):S78-90. doi: 10.1177/15648265030244S204. PMID: 17016949.
28. Chiu M, Dillon A, Watson S. Vitamin A deficiency and xerophthalmia in children of a developed country. *J Paediatr Child Health*. 2016 Jul;52(7):699-703. doi: 10.1111/jpc.13243. PMID: 27439630.
29. Grüntzig J. Xerophthalmie [Xerophthalmia]. *Fortschr Med*. 1979 Jun 28;97(24):1107-10. German. PMID: 457000.
30. Druesne-Pecollo N, Latino-Martel P, Norat T, Barrandon E, Bertrais S, Galan P, Hercberg S. Beta-carotene supplementation and cancer risk: a systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Int J Cancer*. 2010 Jul 1;127(1):172-84. doi: 10.1002/ijc.25008. PMID: 19876916.
31. Middha P, Weinstein SJ, Männistö S, Albanes D, Mondul AM. b-Carotene Supplementation and Lung Cancer Incidence in the Alpha-Tocopherol, Beta-Carotene Cancer Prevention Study: The Role of Tar and Nicotine. *Nicotine Tob Res*. 2019 Jul 17;21(8):1045-1050. doi: 10.1093/ntr/nty115. PMID: 29889248; PMCID: PMC6636175.
32. Yu N, Su X, Wang Z, Dai B, Kang J. Association of Dietary Vitamin A and b-Carotene Intake with the Risk of Lung Cancer: A Meta-Analysis of 19 Publications. *Nutrients*

. 2015 Nov 11;7(11):9309-24. doi: 10.3390/nu7115463. PMID: 26569298; PMCID: PMC4663591.

33. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report no. 8. *Arch Ophthalmol.* 2001 Oct;119(10):1417-36. doi: 10.1001/archophth.119.10.1417. Erratum in : *Arch Ophthalmol.* 2008 Sep;126(9):1251. PMID: 11594942; PMCID: PMC1462955.

34. Rinninella E, Mele MC, Merendino N, Cintoni M, Anselmi G, Caporossi A, Gasbarrini A, Minnella AM. The Role of Diet, Micronutrients and the Gut Microbiota in Age-Related Macular Degeneration: New Perspectives from the GutRetina Axis. *Nutrients.* 2018 Nov 5;10(11):1677. doi: 10.3390/nu10111677. PMID: 30400586; PMCID: PMC6267253.

35. Evans JR, Lawrenson JG. Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jul 30;7(7):CD000253. doi: 10.1002/14651858.CD000253.pub4. PMID: 28756617; PMCID: PMC6483250.

36. D'Souza RM, D'Souza R. Vitamin A for treating measles in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(1):CD001479. doi: 10.1002/14651858.CD001479. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;(4):CD001479. PMID: 11869601.

КАЛЬЦИФЕРОЛ

1. Urena-Torres P, Souberbielle JC. Pharmacologic role of vitamin D natural products. *Curr Vasc Pharmacol.* 2014 Mar;12(2):278-85. doi: 10.2174/15701611113119990020. PMID: 23713872.

2. Khazai N, Judd SE, Tangpricha V. Calcium and vitamin D: skeletal and extraskeletal health. *Curr Rheumatol Rep.* 2008 Apr;10(2):110-7. doi: 10.1007/s11926-008-0020-y. PMID: 18460265; PMCID: PMC2669834.

3. Zhiliaev EV, Glazunov AV, Glazunov PA, Prokhorova EG, Poteshkina NG. [Disorders of vitamin D metabolism in clinical practice]. *Klin Med (Mosk).* 2012;90(7):14-9. Russian. PMID: 23019968.

4. de la Puente Yagüe M, Collado Yurrita L, Ciudad Cabañas MJ, Cuadrado Cenual MA. Role of Vitamin D in Athletes and Their Performance: Current Concepts and New Trends. *Nutrients.* 2020 Feb 23;12(2):579. doi: 10.3390/nu12020579. PMID: 32102188; PMCID: PMC7071499.

5. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ, Dawson-Hughes B, Lappe JM, LeBoff MS, Liu S, Looker AC, Wallace TC, Wang DD. Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *Osteoporos Int.* 2016 Jan;27(1):367-76. doi: 10.1007/s00198-015-3386-5. Epub 2015 Oct 28. Erratum in: *Osteoporos Int.* 2016 Aug;27(8):2643-6. PMID: 26510847; PMCID: PMC4715837.

6. Srivastava M, Deal C. Osteoporosis in elderly: prevention and treatment. *Clin Geriatr Med*. 2002 Aug;18(3):529-55. doi: 10.1016/s0749-0690(02)00022-8. PMID: 12424871.
7. Sacerdote A, Dave P, Lokshin V, Bahtiyar G. Type 2 Diabetes Mellitus, Insulin Resistance, and Vitamin D. *Curr Diab Rep*. 2019 Sep 10;19(10):101. doi: 10.1007/s11892-019-1201-y. PMID: 31506836.
8. Harrison SR, Li D, Jeffery LE, Raza K, Hewison M. Vitamin D, Autoimmune Disease and Rheumatoid Arthritis. *Calcif Tissue Int*. 2020 Jan;106(1):58-75. doi: 10.1007/s00223-019-00577-2. Epub 2019 Jul 8. PMID: 31286174; PMCID: PMC6960236.
9. Chauhan K, Shahrokhi M, Huecker MR. Vitamin D. 2021 Jul 11. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 28722941.
10. Mansur JL. Vitamina D en pediatría, embarazo y lactancia [Vitamin D in pediatrics , pregnancy and lactation]. *Arch Argent Pediatr*. 2018 Aug 1;116(4):286-290. Spanish. doi: 10.5546/aap.2018.286. PMID: 30016047.
11. Ross AC, Manson JE, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, Durazo-Arvizu RA, Gallagher JC, Gallo RL, Jones G, Kovacs CS, Mayne ST, Rosen CJ, Shapses SA. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. *J Clin Endocrinol Metab*. 2011 Jan;96(1):53-8. doi: 10.1210/jc.2010-2704. Epub 2010 Nov 29. PMID: 21118827; PMCID: PMC3046611.
12. Cardwell G, Bornman JF, James AP, Black LJ. A Review of Mushrooms as a Potential Source of Dietary Vitamin D. *Nutrients*. 2018 Oct 13;10(10):1498. doi: 10.3390/nu10101498. PMID: 30322118; PMCID: PMC6213178.
13. Rodríguez-Rodríguez E, Aparicio Vizuete A, Sánchez-Rodríguez P, Lorenzo Mora AM, López-Sobaler AM, Ortega RM. Deficiencia en vitamina D de la población española. Importancia del huevo en la mejora nutricional [Vitamin D deficiency in Spanish population. Importance of egg on nutritional improvement]. *Nutr Hosp*. 2019 Aug 27;36(Spec No3):3-7. Spanish. doi: 10.20960/nh.02798. PMID: 31368328.
14. Ložnjak Švarc P, Barnkob LL, Jakobsen J. Quantification of vitamin D₃ and 25-hydroxyvitamin D₃ in food - The impact of eluent additives and labelled internal standards on matrix effects in LC-MS/MS analysis. *Food Chem*. 2021 Mar 13;357:129588. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.129588. Epub ahead of print. PMID: 33864998.
15. Holden JM, Lemar LE, Exler J. Vitamin D in foods: development of the US Department of Agriculture database. *Am J Clin Nutr*. 2008 Apr;87(4):1092S-6S. doi: 10.1093/ajcn/87.4.1092S. PMID: 18400740.
16. Saraff V, Shaw N. Sunshine and vitamin D. *Arch Dis Child*. 2016 Feb;101(2):190-2. doi: 10.1136/archdischild-2014-307214. Epub 2015 Aug 31. PMID: 26323284.

17. Veierød MB, Nilsen LT, Røsbjerg TE. Solarier, vitamin D og hudkreft [Solaria, vitamin D, and skin cancer]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2010 Sep 23;130(18):1818-21. Norwegian. doi: 10.4045/tidsskr.09.0435. PMID: 20882079.
18. Tunçer Vural A, Karataş Toğral A, Kırnay M, Güleç AT, Haberal M. Skin Cancer Risk Awareness and Sun-Protective Behavior Among Solid-Organ Transplant Recipients. *Exp Clin Transplant*. 2018 Mar;16 Suppl 1(Suppl 1):203-207. doi: 10.6002/ect.TOND-TDTD2017.P65. PMID: 29528028.
19. Kulda V. Metabolizmus vitaminu D [Vitamin D metabolism]. *Vnitr Lek*. 2012 May;58(5):400-4. Czech. PMID: 22716179.
20. Tripkovic L, Lambert H, Hart K, Smith CP, Bucca G, Penson S, Chope G, Hyppönen E, Berry J, Vieth R, Lanham-New S. Comparison of vitamin D₂ and
21. Polzonetti V, Pucciarelli S, Vincenzetti S, Polidori P. Dietary Intake of Vitamin D from Dairy Products Reduces the Risk of Osteoporosis. *Nutrients*. 2020 Jun 10;12(6):1743. doi: 10.3390/nu12061743. PMID: 32532150; PMCID: PMC7353177.
22. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008 Apr;87(4):1080S-6S. doi: 10.1093/ajcn/87.4.1080S. PMID: 18400738.
23. Amrein K, Scherkl M, Hoffmann M, Neuwersch-Sommeregger S, Köstenberger M, Tmava Berisha A, Martucci G, Pilz S, Malle O. Vitamin D deficiency 2.0: an update on the current status worldwide. *Eur J Clin Nutr*. 2020 Nov;74(11):1498-1513. doi: 10.1038/s41430-020-0558-y. Epub 2020 Jan 20. PMID: 31959942; PMCID: PMC7091696.
24. Cashman KD. Vitamin D Deficiency: Defining, Prevalence, Causes, and Strategies of Addressing. *Calcif Tissue Int*. 2020 Jan;106(1):14-29. doi: 10.1007/s00223-019-00559-4. Epub 2019 May 8. PMID: 31069443.
25. Nakamura K. [Vitamin D intake and blood 25-hydroxyvitamin D levels of adult Japanese]. *Clin Calcium*. 2005 Sep;15(9):1483-8. Japanese. PMID: 16137947.
26. Whiting SJ, Calvo MS. Correcting poor vitamin D status: do older adults need higher repletion doses of vitamin D₃ than younger adults? *Mol Nutr Food Res*. 2010 Aug;54(8):1077-84. doi: 10.1002/mnfr.200900536. PMID: 20440693.
27. Wei QS, Chen ZQ, Tan X, Su HR, Chen XX, He W, Deng WM. Relation of Age, Sex and Bone Mineral Density to Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels in Chinese Women and Men. *Orthop Surg*. 2015 Nov;7(4):343-9. doi: 10.1111/os.12206. PMID: 26791959; PMCID: PMC6583757.
28. Tan ML, Abrams SA, Osborn DA. Vitamin D supplementation for term breastfed infants to prevent vitamin D deficiency and improve bone health. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020 Dec 11;12:CD013046. doi: 10.1002/14651858.CD013046.pub2. PMID: 33305822.
29. Remelli F, Vitali A, Zurlo A, Volpato S. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients*. 2019 Nov 21;11(12):2861. doi: 10.3390/nu11122861. PMID: 31766576; PMCID: PMC6950416.

30. Guo J, Lovegrove JA, Givens DI. A Narrative Review of The Role of Foods as Dietary Sources of Vitamin D of Ethnic Minority Populations with Darker Skin: The Underestimated Challenge. *Nutrients*. 2019 Jan 3;11(1):81. doi: 10.3390/nu11010081. PMID: 30609828; PMCID: PMC6356726.
31. Richard A, Rohrmann S, Quack Lötscher KC. Prevalence of Vitamin D Deficiency and Its Associations with Skin Color in Pregnant Women in the First Trimester in a Sample from Switzerland. *Nutrients*. 2017 Mar 10;9(3):260. doi: 10.3390/nu9030260. PMID: 28287422; PMCID: PMC5372923.
32. Balasubramanian S, Ganesh R. Vitamin D deficiency in exclusively breast-fed infants. *Indian J Med Res*. 2008 Mar;127(3):250-5. PMID: 18497439.
33. Fletcher J, Cooper SC, Ghosh S, Hewison M. The Role of Vitamin D in Inflammatory Bowel Disease: Mechanism to Management. *Nutrients*. 2019 May 7;11(5):1019. doi: 10.3390/nu11051019. PMID: 31067701; PMCID: PMC6566188.
34. Li XX, Liu Y, Luo J, Huang ZD, Zhang C, Fu Y. Vitamin D deficiency associated with Crohn's disease and ulcerative colitis: a meta-analysis of 55 observational studies. *J Transl Med*. 2019 Sep 23;17(1):323. doi: 10.1186/s12967-019-2070-5. PMID: 31547829; PMCID: PMC6757415.
35. Sulimani RA. Celiac disease and severe vitamin D deficiency: the case for anti-tissue transglutaminase antibody screening. *Arch Osteoporos*. 2019 Mar 4;14(1):30. doi: 10.1007/s11657-018-0554-1. PMID: 30828751.
36. Vranić L, Mikolašević I, Milić S. Vitamin D Deficiency: Consequence or Cause of Obesity? *Medicina (Kaunas)*. 2019 Aug 28;55(9):541. doi: 10.3390/medicina55090541. PMID: 31466220; PMCID: PMC6780345.
37. Pereira-Santos M, Costa PR, Assis AM, Santos CA, Santos DB. Obesity and vitamin D deficiency: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2015 Apr;16(4):341-9. doi: 10.1111/obr.12239. Epub 2015 Feb 17. PMID: 25688659.
38. Walsh JS, Bowles S, Evans AL. Vitamin D in obesity. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2017 Dec;24(6):389-394. doi: 10.1097/MED.0000000000000371. PMID: 28915134.
39. Kennel KA, Drake MT, Hurley DL. Vitamin D deficiency in adults: when to test and how to treat. *Mayo Clin Proc*. 2010 Aug;85(8):752-7; quiz 757-8. doi: 10.4065/mcp.2010.0138. PMID: 20675513; PMCID: PMC2912737.
40. Okazaki R. [Vitamin D insufficiency/deficiency:its clinical significance and treatment]. *Clin Calcium*. 2016 Feb;26(2):251-8. Japanese. PMID: 26813505.
41. Gonzalez Nguyen-Tang E, Parvex P, Goischke A, Wilhelm-Bals A. Carence en vitamine D et rachitisme : dépistage et traitement, aspects pratiques pour le clinicien [Vitamin D deficiency and rickets : screening and treatment, practical aspects for clinicians]. *Rev Med Suisse*. 2019 Feb 13;15(638):384-389. French. PMID: 30762999.

42. Holló A, Clemens Z, Lakatos P. Epilepsy and vitamin D. *Int J Neurosci*. 2014 Jun; 124(6):387-93. doi: 10.3109/00207454.2013.847836. Epub 2013 Nov 7. PMID: 24063762.
43. Cunha IA, Saraiva AM, Lopes P, Jesus-Ribeiro J, Duarte C, Leitão F, Sales F, Santana I, Bento C. Vitamin D deficiency in a Portuguese epilepsy cohort: who is at risk and how to treat. *Epileptic Disord*. 2021 Apr 1;23(2):291-298. doi: 10.1684/epd.2021.1268. PMID: 33875410.
44. de La Puente-Yagüe M, Cuadrado-Cenzual MA, Ciudad-Cabañas MJ, Hernández-Cabria M, Collado-Yurrita L. Vitamin D: And its role in breast cancer. *Kaohsiung J Med Sci*. 2018 Aug;34(8):423-427. doi: 10.1016/j.kjms.2018.03.004. Epub 2018 Apr 5. PMID: 30041759.
45. Speer G. A D-nap. A D-vitamin helye a daganatprevencióban és a kiegészítő kezelésben [The role of vitamin D in the prevention and the additional therapy of cancers]. *Magy Onkol*. 2010 Dec;54(4):303-14. Hungarian. doi: 10.1556/MOnkol.54.2010.4.4. PMID: 21163761.
46. Trump DL, Aragon-Ching JB. Vitamin D in prostate cancer. *Asian J Androl*. 2018 May-Jun;20(3):244-252. doi: 10.4103/aja.aja_14_18. PMID: 29667615; PMCID: PMC5952478.
47. Mondul AM, Weinstein SJ, Layne TM, Albanes D. Vitamin D and Cancer Risk and Mortality: State of the Science, Gaps, and Challenges. *Epidemiol Rev*. 2017 Jan 1;39(1): 28-48. doi: 10.1093/epirev/mxx005. PMID: 28486651; PMCID: PMC5858034.
48. Kersch-Schindl K. Prevention and rehabilitation of osteoporosis. *Wien Med Wochenschr*. 2016 Feb;166(1-2):22-7. doi: 10.1007/s10354-015-0417-y. Epub 2016 Jan 14. PMID: 26769298.
49. Kennel KA, Drake MT. Vitamin D in the cancer patient. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2013 Sep;7(3):272-7. doi: 10.1097/SPC.0b013e3283640f74. PMID: 23912386; PMCID : PMC3899831.
50. Iqbal S, Naseem I. Pancreatic cancer control: is vitamin D the answer? *Eur J Cancer Prev*. 2016 May;25(3):188-95. doi: 10.1097/CEJ.000000000000167. PMID: 25946657.
51. Kersch-Schindl K. Prevention and rehabilitation of osteoporosis. *Wien Med Wochenschr*. 2016 Feb;166(1-2):22-7. doi: 10.1007/s10354-015-0417-y. Epub 2016 Jan 14. PMID: 26769298.
52. Kennel KA, Drake MT. Vitamin D in the cancer patient. *Curr Opin Support Palliat Care*. 2013 Sep;7(3):272-7. doi: 10.1097/SPC.0b013e3283640f74. PMID: 23912386; PMCID : PMC3899831.
53. Iqbal S, Naseem I. Pancreatic cancer control: is vitamin D the answer? *Eur J Cancer Prev*. 2016 May;25(3):188-95. doi: 10.1097/CEJ.000000000000167. PMID: 25946657.

54. Шарман А.Т., Адамбеков Ш.К., Имандосова А.А., Елемесова Г.Ф Влияние приема витамина D на параметры качества жизни у офисных работников, проживающих в городе Алматы, Казахстан. FАRМАКОЕКОНОМІКА Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoeepidemiology. 2021 Vol. 14 No. 2

ТОКОФЕРОЛ

1. Lee GY, Han SN. The Role of Vitamin E in Immunity. *Nutrients*. 2018 Nov 1;10(11):1614. doi: 10.3390/nu10111614. PMID: 30388871; PMCID: PMC6266234.

2. Sozen E, Demirel T, Ozer NK. Vitamin E: Regulatory role in the cardiovascular system. *IUBMB Life*. 2019 Apr;71(4):507-515. doi: 10.1002/iub.2020. Epub 2019 Feb 18. PMID: 30779288.

3. Fletcher AE. Free radicals, antioxidants and eye diseases: evidence from epidemiological studies on cataract and age-related macular degeneration. *Ophthalmic Res*. 2010;44(3):191-8. doi: 10.1159/000316476. Epub 2010 Sep 9. PMID: 20829643.

4. Lewis ED, Meydani SN, Wu D. Regulatory role of vitamin E in the immune system and inflammation. *IUBMB Life*. 2019 Apr;71(4):487-494. doi: 10.1002/iub.1976. Epub 2018 Nov 30. PMID: 30501009; PMCID: PMC7011499.

5. Bron D, Asmis R. Vitamin E and the prevention of atherosclerosis. *Int J Vitam Nutr Res*. 2001 Jan;71(1):18-24. doi: 10.1024/0300-9831.71.1.18. PMID: 11276917.

6. Helmy MM, Senbel AM. Evaluation of vitamin E in the treatment of erectile dysfunction in aged rats. *Life Sci*. 2012 Apr 9;90(13-14):489-94. doi: 10.1016/j.lfs.2011.12.019. Epub 2012 Jan 17. PMID: 22280834.

7. Takasaki M, Yanagawa K, Shinozaki K, Fujii H, Shibuya T, Takeda H, Matsumiya T, Egashira T. [Relationship between aging and vitamin E]. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2002 Sep;39(5):494-500. Japanese. doi: 10.3143/geriatrics.39.494. PMID: 12404740.

8. Trela A, Szymańska R. Less widespread plant oils as a good source of vitamin E. *Food Chem*. 2019 Oct 30;296:160-166. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.05.185. Epub 2019 May 28. PMID: 31202300.

9. LE BA, Okitsu K, Imamura K, Takenaka N, Maeda Y. Ultrasound Assisted Cascade Extraction of Oil, Vitamin E, and Saccharides from Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Seeds. *Anal Sci*. 2020 Sep 10;36(9):1091-1097. doi: 10.2116/analsci.20P073. Epub 2020 Apr 24. PMID: 32336730.

10. Amarowicz R, Pegg RB. Tree Nuts and Peanuts as a Source of Natural Antioxidants in our Daily Diet. *Curr Pharm Des*. 2020;26(16):1898-1916. doi: 10.2174/1381612826666200318125620. PMID: 32186272.

11. Razis AFA, Shehzad MM, Usman S, Ali NB, Iqbal SZ, Naheed N, Asi MR. Seasonal Variation in Aflatoxin Levels in Edible Seeds, Estimation of Its Dietary Intake and Vitamin E Levels in Southern Areas of Punjab, Pakistan. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec 2;17(23):8964. doi: 10.3390/ijerph17238964. PMID: 33276517; PMCID: PMC7730547.

12. Bouzari A, Holstege D, Barrett DM. Vitamin retention in eight fruits and vegetables: a comparison of refrigerated and frozen storage. *J Agric Food Chem*. 2015 Jan 28; 63(3):957-62. doi: 10.1021/jf5058793. Epub 2015 Jan 13. PMID: 25526594.
13. Leonard SW, Good CK, Gugger ET, Traber MG. Vitamin E bioavailability from fortified breakfast cereal is greater than that from encapsulated supplements. *Am J Clin Nutr*. 2004 Jan;79(1):86-92. doi: 10.1093/ajcn/79.1.86. PMID: 14684402.
14. Abraham A, Kattoor AJ, Saldeen T, Mehta JL. Vitamin E and its anticancer effects . *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(17):2831-2838. doi: 10.1080/10408398.2018.1474169. Epub 2018 Oct 23. PMID: 29746786.
15. Gill BD, Indyk HE. Separation of RRR-a-Tocopherol by Chiral Chromatography. *J AOAC Int*. 2020 Sep 1;103(5):1288-1292. doi: 10.1093/jaoacint/qsaa055. PMID: 33241398.
16. Machefer G, Groussard C, Vincent S, Zouhal H, Faure H, Cillard J, Radák Z, Gratas-Delamarche A. Multivitamin-mineral supplementation prevents lipid peroxidation during "the Marathon des Sables". *J Am Coll Nutr*. 2007 Apr;26(2):111-20. doi: 10.1080/07315724.2007.10719592. PMID: 17536122.
17. Evans JR, Lawrenson JG. Antioxidant vitamin and mineral supplements for preventing age-related macular degeneration. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Jul 30;7(7): CD000253. doi: 10.1002/14651858.CD000253.pub4. PMID: 28756617; PMCID: PMC6483250.
18. Lloret A, Esteve D, Monllor P, Cervera-Ferri A, Lloret A. The Effectiveness of Vitamin E Treatment in Alzheimer's Disease. *Int J Mol Sci*. 2019 Feb 18;20(4):879. doi: 10.3390/ijms20040879. PMID: 30781638; PMCID: PMC6412423.

ФИЛЛОХИНОН

1. Dowd, P., Ham, S. W., Naganathan, S., & Hershline, R. (1995). The Mechanism of Action of Vitamin K. *Annual Review of Nutrition*, 15(1), 419–440. doi:10.1146/annurev.nu.15.070195.002223
2. Tsugawa, N., & Shiraki, M. (2020). Vitamin K Nutrition and Bone Health. *Nutrients* , 12(7), 1909. doi:10.3390/nu12071909
3. Gilles J Basset, Scott Latimer, Abdelhak Fatihi, Eric Soubeyrand, Anna BlockPhylloquinone (Vitamin K1): Occurrence, Biosynthesis and Functions PMID: 27337968 DOI: 10.2174/1389557516666160623082714
4. Walther, B., Karl, J. P., Booth, S. L., & Boyaval, P. (2013). Menaquinones, Bacteria , and the Food Supply: The Relevance of Dairy and Fermented Food Products to Vitamin K Requirements. *Advances in Nutrition*, 4(4), 463–473. doi:10.3945/an.113.003855
5. Palermo, A., Tuccinardi, D., D'Onofrio, L., Watanabe, M., Maggi, D., Maurizi, A. R., Manfrini, S. (2017). Vitamin K and osteoporosis: Myth or reality? *Metabolism*, 70, 57–71. doi:10.1016/j.metabol.2017.01.032

6. Fusaro, M., Gallieni, M., Rizzo, M. A., Stucchi, A., Delanaye, P., Cavalier, E., Plebani, M. (2017). Vitamin K plasma levels determination in human health. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 55(6), 789–799. doi:10.1515/cclm-2016-0783
7. Fusaro, M., Cianciolo, G., Brandi, M. L., Ferrari, S., Nickolas, T. L., Tripepi, G., ... M. Cheung, A. (2020). Vitamin K and Osteoporosis. *Nutrients*, 12(12), 3625. doi:10.3390/nu12123625
8. Maria Fusaro, Maria Cristina Mereu, Andrea Aghi, Giorgio Iervasi, Maurizio Gallieni: Vitamin K and bone, PMID: 29263734, PMCID: PMC5726210, DOI: 10.11138/ccmbm/2017.14.1.200
9. Seiki Wada, Sadahiro Kamiya, Bone and bone related biochemical examinations. Bone and collagen related metabolites. Osteocalcin (OC), Affiliations expand, PMID: 16751699
10. Violi, F., Lip, G. Y., Pignatelli, P., & Pastori, D. (2016). Interaction Between Dietary Vitamin K Intake and Anticoagulation by Vitamin K Antagonists. *Medicine*, 95(10), e2895. doi:10.1097/md.0000000000002895
11. Araki, S., & Shirahata, A. (2020). Vitamin K Deficiency Bleeding in Infancy. *Nutrients*, 12(3), 780. doi:10.3390/nu12030780
12. Marchili, M. R., Santoro, E., Marchesi, A., Bianchi, S., Rotondi Aufiero, L., & Villani, A. (2018). Vitamin K deficiency: a case report and review of current guidelines. *Italian Journal of Pediatrics*, 44(1). doi:10.1186/s13052-018-0474-0
13. Shearer, M. J. (2009). Vitamin K deficiency bleeding (VKDB) in early infancy. *Blood Reviews*, 23(2), 49–59. doi:10.1016/j.blre.2008.06.001
14. Eugene Ng, Amanda D Loewy, Position Statement: Guidelines for vitamin K prophylaxis in newborns: A joint statement of the Canadian Paediatric Society and the College of Family Physicians of Canada, PMID: 30315016, PMCID: PMC6184976.
15. Zipursky, a. (1999). Prevention of vitamin k deficiency bleeding in newborns. *British Journal of Haematology*, 104(3), 430–437. doi:10.1046/j.1365-2141.1999.01104.x
16. Schurgers LJ, Teunissen KJ, Hamulyák K, Knapen MH, Vik H, Vermeer C. Vitamin K-containing dietary supplements: comparison of synthetic vitamin K1 and natto-derived menaquinone-7. *Blood*. 2007 Apr 15;109(8):3279-83. doi: 10.1182/blood-2006-08-040709. Epub 2006 Dec 7. PMID: 17158229.

КАЛЬЦИЙ

1. Weaver CM, Peacock M. *Calcium*. *Adv Nutr*. 2011 May;2(3):290-2. doi: 10.3945/an.111.000463. Epub 2011 Apr 30. PMID: 22332061 PMCID: PMC3090164
2. Rowe P, Koller A, Sharma S. *Physiology, Bone Remodelin*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. 2021 Feb 9. PMID: 29763038 Bookshelf ID: NBK499863

- [Dawson-Hughes B. *Calcium supplementation and bone loss: a review of controlled clinical trials*. Am J Clin Nutr. 1991 Jul;54(1 Suppl):274S-280S. doi: 10.1093/ajcn/54.1.274S.
3. Straub DA. *Calcium supplementation in clinical practice: a review of forms, doses, and indications*. Nutr Clin Pract. 2007 Jun;22(3):286-96. doi: 10.1177/0115426507022003286.
4. [Dawson-Hughes B. *Calcium supplementation and bone loss: a review of controlled clinical trials*. Am J Clin Nutr. 1991 Jul;54(1 Suppl):274S-280S. doi: 10.1093/ajcn/54.1.274S.
5. Wallace TC, Reider C, Fulgoni VL 3rd. *Calcium and vitamin D disparities are related to gender, age, race, household income level, and weight classification but not vegetarian status in the United States: Analysis of the NHANES 2001-2008 data set*. J Am Coll Nutr. 2013;32(5):321-30. doi: 10.1080/07315724.2013.839905. PMID: 24219375
6. Goldstein DA, Walker HK, Hall WD, Hurst JW. *Serum Calcium*. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990 . Chapter 143.
PMID: 21250094 Bookshelf ID: [NBK250](#)
7. Bohmer H, Müller H, Resch KL et al. *Calcium supplementation with calcium-rich mineral waters: a systematic review and meta-analysis of its bioavailability*. Osteoporos Int. 2000;11(11):938-43.
doi: 10.1007/s001980070032.
8. Vannucci L, Fossi C, Quattrini S. *Calcium Intake in Bone Health: A Focus on Calcium-Rich Mineral Waters*. Nutrients. 2018 Dec 5;10(12):1930. doi: 10.3390/nu10121930 .
9. Tunick MH. *Calcium in dairy products*. J Dairy Sci. 1987 Nov;70(11):2429-38. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(87)80305-3.
10. Ai T, Shang L, He C et al. Development of multi-layered gastric floating tablets based on konjac glucomannan: a modified calcium supplement with enhanced bioavailability. Food Funct. 2019 Oct 16;10(10):6429-6437. doi: 10.1039/c9fo01107b.
11. Fong J, Khan A. *Hypocalcemia: updates in diagnosis and management for primary care*. Can Fam Physician. 2012 Feb;58(2):158-62. PMID: 22439169 PMCID: [PMC3279267](#)
12. Weaver CM, Alexander DD, Boushey CJ et al. *Calcium plus vitamin D supplementation and risk of fractures: an updated meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation*. Osteoporos Int. 2016; 27: 367–376.
Published online 2015 Oct 28. doi: 10.1007/s00198-015-3386-5
13. Munns CF, Shaw N, Kiely M et al. *Global Consensus Recommendations on Prevention and Management of Nutritional Rickets*. J Clin Endocrinol Metab . 2016 Feb;101(2):394-415. doi: 10.1210/jc.2015-2175.Epub 2016 Jan 8.
14. Barsotti G, Cupisti A, Morelli E, Meola M, Cozza V, Barsotti M, Giovannetti S. *Secondary hyperparathyroidism in severe chronic renal failure is corrected by very-low*

- dietary phosphate intake and calcium carbonate supplementation*. Nephron. 1998;79(2):137-41. doi: 10.1159/000045015.
15. Arab A, Rafie N, Askari G, Taghiabadi M. *Beneficial Role of Calcium in Premenstrual Syndrome: A Systematic Review of Current Literature*. Int J Prev Med. 2020 Sep 22;11:156. doi: 10.4103/ijpvm.IJPVM_243_19.eCollection 2020.
16. Ward MW, Holimon TD. *Calcium treatment for premenstrual syndrome*. Ann Pharmacother. 1999 Dec;33(12):1356-8. doi: 10.1345/aph.19023.
17. Abdi F, Ozgoli G, Rahnemaie FS. A systematic review of the role of vitamin D and calcium in premenstrual syndrome. Obstet Gynecol Sci . 2019 Mar;62(2):73-86. doi: 10.5468/ogs.2019.62.2.73.Epub 2019 Feb 25.
18. Shobeiri F, Araste FE, Ebrahimi R, Jenabi E, Nazari M. *Effect of calcium on premenstrual syndrome: A double-blind randomized clinical trial*. Obstet Gynecol Sci. 2017 Jan;60(1):100-105. doi: 10.5468/ogs.2017.60.1.100. Epub 2017 Jan 15.
19. Maton PN, Burton ME. *Antacids revisited: a review of their clinical pharmacology and recommended therapeutic use*. Drugs. 1999 Jun;57(6):855-70. doi: 10.2165/00003495-199957060-00003.
20. Arroyo M, Fenves AZ, Emmett M. *The calcium-alkali syndrome*. Proc (Bayl Univ Med Cent). 2013 Apr;26(2):179-81. doi: 10.1080/08998280.2013.11928954.
21. Fritz K, Taylor K, Parmar M. *Calcium Carbonate*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. 2021 Apr 16. PMID: 32965974
22. Barsotti G, Cupisti A, Morelli E, Meola M, Cozza V, Barsotti M, Giovannetti S. *Secondary hyperparathyroidism in severe chronic renal failure is corrected by very-low dietary phosphate intake and calcium carbonate supplementation*. Nephron. 1998;79(2):137-41. doi: 10.1159/000045015.
23. Wang Y, Xie G, Huang Y. *Calcium acetate or calcium carbonate for hyperphosphatemia of hemodialysis patients: a meta-analysis*. PLoS One. 2015 Mar 23;10(3):e0121376. doi: 10.1371/journal.pone.0121376.eCollection 2015.
24. Faulkne KG. *Bone Densitometry: Choosing the Proper Skeletal Site to Measure*. Journal of Clinical Densitometry Volume 1, Issue 3, Autumn 1998, Pages 279-285. doi.org/10.1385/JCD:1:3:279
25. Specker BL. *Evidence for an interaction between calcium intake and physical activity on changes in bone mineral density*. J Bone Miner Res. 1996 Oct;11(10):1539-44. doi: 10.1002/jbmr.5650111022.
26. Smith EL, Gilligan C. Physical activity effects on bone metabolism. Calcif Tissue Int. 1991;49 Suppl:S50-4. doi: 10.1007/BF02555089.
27. Letavernier E, Daudon M . *Vitamin D, Hypercalciuria and Kidney Stones*. Nutrients. 2018 Mar; 10(3): 366. Published online 2018 Mar 17. doi: 10.3390/nu10030366

28. Dawson-Hughes B . *Protein intake and calcium absorption – Potential role of the calcium sensor receptor*. International Congress Series Volume 1297, March 2007, Pages 217-227. <https://doi.org/10.1016/j.ics.2006.08.002>

29. Samadian F, Dalili N, Jamalian A. *Lifestyle Modifications to Prevent and Control Hypertension*. Iran J Kidney Dis . 2016 Sep;10(5):237-263.

30. Nakamura H, Tsujiguchi H, Hara A et al. *Dietary Calcium Intake and Hypertension: Importance of Serum Concentrations of 25-Hydroxyvitamin D*. Nutrients. 2019 Apr 23;11(4):911. doi: 10.3390/nu11040911.

31. Aggeler PM, Perkins HA, Watkins HB. Hypocalcemia and Defective Hemostasis after Massive Blood Transfusion. Report of a Case. Transfusion Volume 7, Issue 1 January/February 1967 Pages 35-39

32. Morotti A, Charidimou A, Phuah Cet al. *Association Between Serum Calcium Level and Extent of Bleeding in Patients With Intracerebral Hemorrhage*. JAMA Neurol . 2016 Nov 1;73(11):1285-1290. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.2252.

33. Seccareccia D. *Cancer-related hypercalcemia*. Can Fam Physician. 2010 Mar;56(3):244-6, e90-2. PMID: 20228307 PMCID: [PMCID: PMC2837688](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20228307/)

34. Carroll MF, Schade DS. *A practical approach to hypercalcemia*. Am Fam Physician. 2003 May 1;67(9):1959-66.

ΦΟCΦΟΡ

1. Calvo MS, Lamberg-Allardt CJ. *Phosphorus*. Adv Nutr. 2015 Nov 13;6(6):860-2. doi: 10.3945/an.115.008516. PMID: 26567206; PMCID: PMC4642415.

2. Calvo MS, Sherman RA, Uribarri J. *Dietary Phosphate and the Forgotten Kidney Patient: A Critical Need for FDA Regulatory Action*. Am J Kidney Dis. 2019 Apr;73(4):542-551. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.11.004. Epub 2019 Jan 25. PMID: 30686528.

3. Heaney RP. *Phosphorus nutrition and the treatment of osteoporosis*. Mayo Clin Proc. 2004 Jan;79(1):91-7. doi: 10.4065/79.1.91. PMID: 14708952.

4. Lee AW, Cho SS. *Association between phosphorus intake and bone health in the NHANES population*. Nutr J. 2015 Mar 21;14:28. doi: 10.1186/s12937-015-0017-0. PMID: 25856461; PMCID: PMC4389665.

5. Heaney RP, Recker RR, Watson P, Lappe JM. *Phosphate and carbonate salts of calcium support robust bone building in osteoporosis*. Am J Clin Nutr. 2010 Jul;92(1):101-5. doi: 10.3945/ajcn.2009.29085. Epub 2010 May 19. PMID: 20484446; PMCID: PMC2884321

6. Imel EA, Econs MJ. *Approach to the hypophosphatemic patient*. J Clin Endocrinol Metab. 2012 Mar;97(3):696-706. doi: 10.1210/jc.2011-1319. PMID: 22392950; PMCID: PMC3319220.

7. Juluri R, Eckert G, Imperiale TF. *Polyethylene glycol vs. sodium phosphate for bowel preparation: a treatment arm meta-analysis of randomized controlled trials*. BMC

Gastroenterol. 2011 Apr 14;11:38. doi: 10.1186/1471-230X-11-38. PMID: 21492418; PMCID: PMC3096583.

8. Jung YS, Lee CK, Kim HJ, Eun CS, Han DS, Park DI. *Randomized controlled trial of sodium phosphate tablets vs polyethylene glycol solution for colonoscopy bowel cleansing*. World J Gastroenterol. 2014 Nov 14;20(42):15845-51. doi: 10.3748/wjg.v20.i42.15845. PMID: 25400471; PMCID: PMC4229552.

9. Brunelli SM. *Association between oral sodium phosphate bowel preparations and kidney injury: a systematic review and meta-analysis*. Am J Kidney Dis. 2009 Mar;53(3):448-56. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.09.022. Epub 2008 Dec 19. PMID: 19100671.

10. Berdalet E, Latasa M, Estrada M. *Effects of nitrogen and phosphorus starvation on nucleic acid and protein content of Heterocapsa sp.*, Journal of Plankton Research. Volume 16 , Issue 4, 1994, Pages 303–316, <https://doi.org/10.1093/plankt/16.4.303>

11. Gniazdowska A, Szal B, Rychter AM. *The effect of phosphate deficiency on membrane phospholipid composition of bean (Phaseolus vulgaris L.) roots*. Acta Physiol Plant 21, 263–269 (1999). <https://doi.org/10.1007/s11738-999-0041-9>

12. Tian T, Chu XY, Yang Y, Zhang X, Liu YM, Gao J, Ma BG, Zhang HY. *Phosphates as Energy Sources to Expand Metabolic Networks*. Life (Basel). 2019 May 22;9(2):43. doi: 10.3390/life9020043. PMID: 31121973; PMCID: PMC6617280.

13. Peter JV, Sudarsan TI, Moran JL. *Clinical features of organophosphate poisoning: A review of different classification systems and approaches*. Indian J Crit Care Med. 2014 Nov; 18(11):735-45. doi: 10.4103/0972-5229.144017. PMID: 25425841; PMCID: PMC4238091.

14. Thalassinos N, Joplin GF. *Phosphate treatment of hypercalcaemia due to carcinoma*. Br Med J. 1968 Oct 5;4(5622):14-9. doi: 10.1136/bmj.4.5622.14. PMID: 4175670; PMCID: PMC1912048.

15. Schaiff RA, Hall TG, Bar RS. *Medical treatment of hypercalcemia*. Clin Pharm. 1989 Feb;8(2):108-21. PMID: 2521820.

16. Song YH, Seo EH, Yoo YS, Jo YI. *Phosphate supplementation for hypophosphatemia during continuous renal replacement therapy in adults*. Ren Fail. 2019 Nov;41(1):72-79. doi: 10.1080/0886022X.2018.1561374. PMID: 30909778; PMCID: PMC6442196.

17. Portalatin M, Winstead N. *Medical management of constipation*. Clin Colon Rectal Surg. 2012 Mar;25(1):12-9. doi: 10.1055/s-0032-1301754. PMID: 23449608; PMCID: PMC3348737.

18. Davies C. *The use of phosphate enemas in the treatment of constipation*. Nurs Times. 2004 May 4-10;100(18):32-5. PMID: 15151005.

19. Chang AR, Anderson C. *Dietary Phosphorus Intake and the Kidney*. Annu Rev Nutr. 2017 Aug 21;37:321-346. doi: 10.1146/annurev-nutr-071816-064607. Epub 2017 Jun 14. PMID: 28613982; PMCID: PMC5686387.

20. St-Jules DE, Jagannathan R, Gutekunst L, Kalantar-Zadeh K, Sevick MA. *Examining the Proportion of Dietary Phosphorus From Plants, Animals, and Food Additives Excreted in*

Urine. J Ren Nutr. 2017 Mar;27(2):78-83. doi: 10.1053/j.jrn.2016.09.003. Epub 2016 Oct 31. Erratum in: J Ren Nutr. 2017 May;27(3):220. PMID: 27810171; PMCID: PMC5318242.

21. Guarnotta V, Riela S, Massaro M, Bonventre S, Inviati A, Ciresi A, Pizzolanti G, Benvenga S, Giordano C. *The Daily Consumption of Cola Can Determine Hypocalcemia: A Case Report of Postsurgical Hypoparathyroidism-Related Hypocalcemia Refractory to Supplemental Therapy with High Doses of Oral Calcium*. Front Endocrinol (Lausanne). 2017 Jan 26;8:7. doi: 10.3389/fendo.2017.00007. PMID: 28184212; PMCID: PMC5266683.

22 Six I, Maizel J, Barreto FC, Rangrez AY, Dupont S, Slama M, Tribouilloy C, Choukroun G, Mazière JC, Bode-Boeger S, Kielstein JT, Drüeke TB, Massy ZA. *Effects of phosphate on vascular function under normal conditions and influence of the uraemic state*. Cardiovasc Res. 2012 Oct 1;96(1):130-9. doi: 10.1093/cvr/cvs240. Epub 2012 Jul 20. PMID: 22822101.

23 Clark JF. *Creatine and phosphocreatine: a review of their use in exercise and sport*. J Athl Train. 1997 Jan;32(1):45-51. PMID: 16558432; PMCID: PMC1319235.

24. Jacquillet G, Unwin RJ. *Physiological regulation of phosphate by vitamin D, parathyroid hormone (PTH) and phosphate (Pi)*. Pflugers Arch. 2019 Jan;471(1):83-98. doi: 10.1007/s00424-018-2231-z. Epub 2018 Nov 5. PMID: 30393837; PMCID: PMC6326012.

25. Christodoulou S, Goula T, Ververidis A, Drosos G. *Vitamin D and bone disease*. Biomed Res Int. 2013;2013:396541. doi: 10.1155/2013/396541. Epub 2012 Dec 27. PMID: 23509720; PMCID: PMC3591184.

26. Sunyecz JA. *The use of calcium and vitamin D in the management of osteoporosis*. Ther Clin Risk Manag. 2008 Aug;4(4):827-36. doi: 10.2147/tcrm.s3552. PMID: 19209265; PMCID: PMC2621390.

27. Fong J, Khan A. *Hypocalcemia: updates in diagnosis and management for primary care*. Can Fam Physician. 2012 Feb;58(2):158-62. PMID: 22439169; PMCID: PMC3279267.

НАТРИЙ

1. Alam S, Johnson AG. *A meta-analysis of randomised controlled trials (RCT) among healthy normotensive and essential hypertensive elderly patients to determine the effect of high salt (NaCl) diet of blood pressure*. J Hum Hypertens. 1999 Jun;13(6):367-74. doi: 10.1038/sj.jhh.1000817. PMID: 10408586.

2. Johnson AG, Nguyen TV, Davis D. *Blood pressure is linked to salt intake and modulated by the angiotensinogen gene in normotensive and hypertensive elderly subjects*. J Hypertens. 2001 Jun;19(6):1053-60. doi: 10.1097/00004872-200106000-00009. PMID: 11403353.

3. Graudal N, Hubeck-Graudal T, Jürgens G, McCarron DA. *The significance of duration and amount of sodium reduction intervention in normotensive and hypertensive individuals: a meta-analysis*. Adv Nutr. 2015 Mar 13;6(2):169-77. doi: 10.3945/an.114.007708. Erratum in: Adv Nutr. 2015 May;6(3):285. PMID: 25770255; PMCID: PMC4352175.

4. Alawwa I, Dagash R, Saleh A, Ahmad A. *Dietary salt consumption and the knowledge, attitudes and behavior of healthy adults: a cross-sectional study from Jordan*. Libyan J Med. 2018 Dec;13(1):1479602. doi: 10.1080/19932820.2018.1479602. PMID: 29865968; PMCID: PMC5990954.

5. He FJ, MacGregor GA. *How far should salt intake be reduced?* Hypertension. 2003 Dec;42(6):1093-9. doi: 10.1161/01.HYP.0000102864.05174.E8. Epub 2003 Nov 10. PMID: 14610100.

6. He FJ, MacGregor GA. *Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials*. Implications for public health. J Hum Hypertens. 2002 Nov;16(11):761-70. doi: 10.1038/sj.jhh.1001459. PMID: 12444537.

7. Sugiura T, Takase H, Ohte N, Dohi Y. *Dietary Salt Intake is a Significant Determinant of Impaired Kidney Function in the General Population*. Kidney Blood Press Res. 2018;43(4):1245-1254. doi: 10.1159/000492406. Epub 2018 Aug 3. PMID: 30078009.

8. Ohta Y, Tsuchihashi T, Kiyohara K, Oniki H. *High salt intake promotes a decline in renal function in hypertensive patients: a 10-year observational study*. Hypertens Res. 2013 Feb;36(2):172-6. doi: 10.1038/hr.2012.155. Epub 2012 Oct 11. PMID: 23051657.

9. Patel Y, Joseph J. *Sodium Intake and Heart Failure*. Int J Mol Sci. 2020 Dec 13;21(24):9474. doi: 10.3390/ijms21249474. PMID: 33322108; PMCID: PMC7763082.

10. van Bommel E, Cleophas T. *Potassium treatment for hypertension in patients with high salt intake: a meta-analysis*. Int J Clin Pharmacol Ther. 2012 Jul;50(7):478-82. doi: 10.5414/CP201724. PMID: 22541753.

11. Geleijnse JM, Kok FJ, Grobbee DE. *Blood pressure response to changes in sodium and potassium intake: a metaregression analysis of randomised trials*. J Hum Hypertens. 2003 Jul;17(7):471-80. doi: 10.1038/sj.jhh.1001575. PMID: 12821954.

12. Diaz KM, Shimbo D. *Physical activity and the prevention of hypertension*. Curr Hypertens Rep. 2013 Dec;15(6):659-68. doi: 10.1007/s11906-013-0386-8. PMID: 24052212; PMCID: PMC3901083.

13. Hegde SM, Solomon SD. *Influence of Physical Activity on Hypertension and Cardiac Structure and Function*. Curr Hypertens Rep. 2015 Oct;17(10):77. doi: 10.1007/s11906-015-0588-3. PMID: 26277725; PMCID: PMC4624627.

14. Pilkington DH, Allen JC. *Substitution of Potassium Chloride for Sodium Chloride in Commercially-Produced Dry-Cured Hams*. J Food Prot. 1994 Sep;57(9):792-795. doi: 10.4315/0362-028X-57.9.792. PMID: 31121793.

15. Soares, C, Fernando AL, Alvarenga N et al. *Substitution of sodium chloride by potassium chloride in São João cheese of Pico Island*. Dairy Sci. & Technol. 96, 637–655 (2016). doi:10.1007/s13594-016-0293-2

16. Doorenbos CJ, Vermeij CG. *Danger of salt substitutes that contain potassium in patients with renal failure*. BMJ. 2003 Jan 4;326(7379):35-6. doi: 10.1136/bmj.326.7379.35. PMID: 12511461; PMCID: PMC1124926.

17. Mullen, A. *Potassium-enriched salt substitution and heart disease*. *Nat Food* 1, 254 (2020). <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0087-9>
18. Haron H, Hiew I, Shahar S, Michael V, Ambak R. *A Survey on Salt Content Labeling of the Processed Food Available in Malaysia*. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Apr 4;17(7):2469. doi: 10.3390/ijerph17072469. PMID: 32260382; PMCID: PMC7178129.
19. Webster JL, Dunford EK, Neal BC. *A systematic survey of the sodium contents of processed foods*. *Am J Clin Nutr*. 2010 Feb;91(2):413-20. doi: 10.3945/ajcn.2009.28688. Epub 2009 Dec 2. Erratum in: *Am J Clin Nutr*. 2010 Oct;92(4):1003. PMID: 19955402.
20. Shrimanker I, Bhattarai S. *Electrolytes*. 2020 Sep 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 31082167.
21. Perez V, Chang ET. *Sodium-to-potassium ratio and blood pressure, hypertension, and related factors*. *Adv Nutr*. 2014 Nov 14;5(6):712-41. doi: 10.3945/an.114.006783. PMID: 25398734; PMCID: PMC4224208.
22. *Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure*. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ*. 1988 Jul 30;297(6644):319-28. doi: 10.1136/bmj.297.6644.319. PMID: 3416162; PMCID: PMC1834069.
23. Mente A, O'Donnell MJ, Rangarajan S, McQueen MJ, Poirier P, Wielgosz A et al. *Association of urinary sodium and potassium excretion with blood pressure*. *N Engl J Med*. 2014 Aug 14;371(7):601-11. doi: 10.1056/NEJMoa1311989. PMID: 25119606.
24. Denton D, Weisinger R, Mundy NI, Wickings EJ, Dixon A, Moisson P, Pingard AM, Shade R, Carey D, Ardaillou R, et al. *The effect of increased salt intake on blood pressure of chimpanzees*. *Nat Med*. 1995 Oct;1(10):1009-16. doi: 10.1038/nm1095-1009. PMID: 7489355.
25. Khosla N, Hogan D. *Mineralocorticoid hypertension and hypokalemia*. *Semin Nephrol*. 2006 Nov;26(6):434-40. doi: 10.1016/j.semnephrol.2006.10.004. PMID: 17275580.
26. Ferraro PM, Mandel EI, Curhan GC, Gambaro G, Taylor EN. *Dietary Protein and Potassium, Diet-Dependent Net Acid Load, and Risk of Incident Kidney Stones*. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016 Oct 7;11(10):1834-1844. doi: 10.2215/CJN.01520216. Epub 2016 Jul 21. PMID: 27445166; PMCID: PMC5053786.
27. Ha J, Kim SA, Lim K, Shin S. *The association of potassium intake with bone mineral density and the prevalence of osteoporosis among older Korean adults*. *Nutr Res Pract*. 2020 Feb;14(1):55-61. doi: 10.4162/nrp.2020.14.1.55. Epub 2020 Jan 21. PMID: 32042374; PMCID: PMC6997142.
28. Kong SH, Kim JH, Hong AR, Lee JH, Kim SW, Shin CS. *Dietary potassium intake is beneficial to bone health in a low calcium intake population: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) (2008-2011)*. *Osteoporos Int*. 2017 May;28(5):1577-1585. doi: 10.1007/s00198-017-3908-4. Epub 2017 Jan 16. PMID: 28093633.

29. Wills PJ, Hall RL, Chan W, Cole PJ. *Sodium chloride increases the ciliary transportability of cystic fibrosis and bronchiectasis sputum on the mucus-depleted bovine trachea*. J Clin Invest. 1997 Jan 1;99(1):9-13. doi: 10.1172/JCI119138. PMID: 9011581; PMCID: PMC507760.

30. Isemann B, Mueller EW, Narendran V, Akinbi H. *Impact of Early Sodium Supplementation on Hyponatremia and Growth in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial*. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Mar;40(3):342-9. doi: 10.1177/0148607114558303. Epub 2014 Nov 18. PMID: 25406227.

31. Lee JJ, Kilonzo K, Nistico A, Yeates K. *Management of hyponatremia*. CMAJ. 2014 May 13;186(8):E281-6. doi: 10.1503/cmaj.120887. Epub 2013 Dec 16. PMID: 24344146; PMCID: PMC4016091.

32. Reeves EP, McCarthy C, McElvaney OJ, Vijayan MS, White MM, Dunlea DM, Pohl K, Lacey N, McElvaney NG. *Inhaled hypertonic saline for cystic fibrosis: Reviewing the potential evidence for modulation of neutrophil signalling and function*. World J Crit Care Med. 2015 Aug 4;4(3):179-91. doi: 10.5492/wjccm.v4.i3.179. PMID: 26261770; PMCID: PMC4524815.

33. Reeves EP, Molloy K, Pohl K, McElvaney NG. *Hypertonic saline in treatment of pulmonary disease in cystic fibrosis*. ScientificWorldJournal. 2012;2012:465230. doi: 10.1100/2012/465230. Epub 2012 May 3. PMID: 22645424; PMCID: PMC3356721.

34. Anderson CM. *Sodium chloride treatment of amphotericin B nephrotoxicity. Standard of care?* West J Med. 1995 Apr;162(4):313-7. PMID: 7747495; PMCID: PMC1022766.

35. Karimzadeh I, Farsaei S, Khalili H, Dashti-Khavidaki S. *Are salt loading and prolonging infusion period effective in prevention of amphotericin B-induced nephrotoxicity?* Expert Opin Drug Saf. 2012 Nov;11(6):969-83. doi: 10.1517/14740338.2012.721775. Epub 2012 Sep 5. PMID: 22950480.

36. Isemann B, Mueller EW, Narendran V, Akinbi H. *Impact of Early Sodium Supplementation on Hyponatremia and Growth in Premature Infants: A Randomized Controlled Trial*. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2016 Mar;40(3):342-9. doi: 10.1177/0148607114558303. Epub 2014 Nov 18. PMID: 25406227.

37. Ang BCH, Sng JJ, Wang PXH, Htoon HM, Tong LHT. *Sodium Hyaluronate in the Treatment of Dry Eye Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Sci Rep. 2017 Aug 21;7(1):9013. doi: 10.1038/s41598-017-08534-5. PMID: 28827614; PMCID: PMC5567178.

38. Aragona P, Papa V, Micali A, Santocono M, Milazzo G. *Long term treatment with sodium hyaluronate-containing artificial tears reduces ocular surface damage in patients with dry eye*. Br J Ophthalmol. 2002 Feb;86(2):181-4. doi: 10.1136/bjo.86.2.181. PMID: 11815344; PMCID: PMC1771021.

39. Zhang B, Liang L, Chen W, Liang C, Zhang S. *The efficacy of sodium bicarbonate in preventing contrast-induced nephropathy in patients with pre-existing renal insufficiency: a*

- meta-analysis*. BMJ Open. 2015 Mar 17;5(3):e006989. doi: 10.1136/bmjopen-2014-006989. PMID: 25783425; PMCID: PMC4368906.
40. Alli BY, Erinoso OA, Olawuyi AB. *Effect of sodium lauryl sulfate on recurrent aphthous stomatitis: A systematic review*. J Oral Pathol Med. 2019 May;48(5):358-364. doi: 10.1111/jop.12845. Epub 2019 Mar 27. PMID: 30839136.
41. Shim YJ, Choi JH, Ahn HJ, Kwon JS. *Effect of sodium lauryl sulfate on recurrent aphthous stomatitis: a randomized controlled clinical trial*. Oral Dis. 2012 Oct;18(7):655-60. doi: 10.1111/j.1601-0825.2012.01920.x. Epub 2012 Mar 21. PMID: 22435470.
42. Montan P, Zetterström O, Eliasson E, Strömquist LH. *Topical sodium cromoglycate (Opticrom) relieves ongoing symptoms of allergic conjunctivitis within 2 minutes*. Allergy. 1994 Sep;49(8):637-40. doi: 10.1111/j.1398-9995.1994.tb00132.x. PMID: 7653743.
43. James IG, Campbell LM, Harrison JM, Fell PJ, Ellers-Lenz B, Petzold U. *Comparison of the efficacy and tolerability of topically administered azelastine, sodium cromoglycate and placebo in the treatment of seasonal allergic conjunctivitis and rhino-conjunctivitis*. Curr Med Res Opin. 2003;19(4):313-20. doi: 10.1185/030079903125001785. PMID: 12841924.
44. Sallih M, Ezairy MA, Zulkiflee AB. *Randomised Controlled Trial of Salt Solution (Sodium Chloride) Mouth Wash vs Thymol Glycerine Usage in Sore Throat with Non Bacterial Pharyngitis*. Journal of Complementary and Alternative Medical Research. 2019; 1-5. 10.9734/jocamr/2019/v7i430110.
51. Ahuja JKC, Li Y, Haytowitz DB, Bahadur R, Pehrsson PR, Cogswell ME. *Assessing Changes in Sodium Content of Selected Popular Commercially Processed and Restaurant Foods: Results from the USDA: CDC Sentinel Foods Surveillance Program*. Nutrients. 2019 Jul 30;11(8):1754. doi: 10.3390/nu11081754. PMID: 31366099; PMCID: PMC6723387.
52. Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Beckford K, Baxter JR, He FJ, Nowson CA. *Dietary intake and sources of sodium and potassium among Australian schoolchildren: results from the cross-sectional Salt and Other Nutrients in Children (SONIC) study*. BMJ Open. 2017 Oct 30;7(10):e016639. doi: 10.1136/bmjopen-2017-016639. PMID: 29084791; PMCID: PMC5665305.
53. Maughan RJ, Shirreffs SM. *Recovery from prolonged exercise: restoration of water and electrolyte balance*. J Sports Sci. 1997 Jun;15(3):297-303. doi: 10.1080/026404197367308. PMID: 9232555.
54. Sahay M, Sahay R. *Hyponatremia: A practical approach*. Indian J Endocrinol Metab. 2014 Nov;18(6):760-71. doi: 10.4103/2230-8210.141320. PMID: 25364669; PMCID: PMC4192979.
55. O'Halloran SA, Grimes CA, Lacy KE, Campbell KJ, Nowson CA. *Dietary Intake and Sources of Potassium and the Relationship to Dietary Sodium in a Sample of Australian Pre-School Children*. Nutrients. 2016 Aug 13;8(8):496. doi: 10.3390/nu8080496. PMID: 27529278; PMCID: PMC4997409.

58. Takamura K, Okayama M, Takeshima T, Fujiwara S, Harada M, Murakami J, Eto M, Kajii E. *Influence of salty food preference on daily salt intake in primary care. Int J Gen Med.* 2014;7:205-210

<https://doi.org/10.2147/IJGM.S60997>

59. Appel LJ, Foti K. *Sources of Dietary Sodium: Implications for Patients, Physicians, and Policy.* *Circulation.* 2017 May 9;135(19):1784-1787. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027933. PMID: 28483829; PMCID: PMC5494975.

60. *Update: Exertional hyponatremia, active component, U.S. Armed Forces, 2003-2018.* *MSMR.* 2019 Apr;26(4):27-31. PMID: 31026175.

61. Rosner MH. *EXERCISE-ASSOCIATED HYPONATREMIA.* *Trans Am Clin Climatol Assoc.* 2019;130:76-87. PMID: 31516170; PMCID: PMC6735969.

62. Joo MA, Kim EY. *Hyponatremia caused by excessive intake of water as a form of child abuse.* *Ann Pediatr Endocrinol Metab.* 2013 Jun;18(2):95-8. doi: 10.6065/apem.2013.18.2.95. Epub 2013 Jun 30. PMID: 24904860; PMCID: PMC4027093.

63. Velat I, Bušić Ž, Jurić Paić M, Čulić V. *Furosemide and spironolactone doses and hyponatremia in patients with heart failure.* *BMC Pharmacol Toxicol.* 2020 Aug 3;21(1):57. doi: 10.1186/s40360-020-00431-4. PMID: 32746925; PMCID: PMC7397681.

64. Dineen R, Thompson CJ, Sherlock M. *Hyponatraemia - presentations and management.* *Clin Med (Lond).* 2017 Jun;17(3):263-269. doi: 10.7861/clinmedicine.17-3-263. PMID: 28572229; PMCID: PMC6297575.

65. Varghese J, Balakrishnan V, Sadasivan S, Nair P, Narayanan VA. *Muscle cell membrane damage by very low serum sodium.* *Pan Afr Med J.* 2009 Nov 12;3:14. PMID: 21532723; PMCID: PMC2984287.

66. Qian Q. *Hypernatremia.* *Clin J Am Soc Nephrol.* 2019 Mar 7;14(3):432-434. doi: 10.2215/CJN.12141018. Epub 2019 Feb 6. PMID: 30728169; PMCID: PMC6419289.

67. Wright WL. *Sodium and fluid management in acute brain injury.* *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2012 Aug;12(4):466-73. doi: 10.1007/s11910-012-0284-5. PMID: 22622407.

68. Ryu JH, Walcott BP, Kahle KT, Sheth SA, Peterson RT, Nahed BV, Coumans JV, Simard JM. *Induced and sustained hypernatremia for the prevention and treatment of cerebral edema following brain injury.* *Neurocrit Care.* 2013 Oct;19(2):222-31. doi: 10.1007/s12028-013-9824-3. PMID: 23468135.

69. Vialet R, Albanèse J, Thomachot L, Antonini F, Bourgoignie A, Alliez B, Martin C. *Isovolemic hypertonic solutes (sodium chloride or mannitol) in the treatment of refractory posttraumatic intracranial hypertension: 2 mL/kg 7.5% saline is more effective than 2 mL/kg 20% mannitol.* *Crit Care Med.* 2003 Jun;31(6):1683-7. doi: 10.1097/01.CCM.0000063268.91710.DF. PMID: 12794404.

70. Wells DL, Swanson JM, Wood GC, Magnotti LJ, Boucher BA, Croce MA, Harrison CG, Muhlbauer MS, Fabian TC. *The relationship between serum sodium and intracranial pressure when using hypertonic saline to target mild hypernatremia in patients with head*

trauma. Crit Care. 2012 Oct 15;16(5):R193. doi: 10.1186/cc11678. PMID: 23068293; PMCID: PMC3682295.

78. National Research Council (US) Subcommittee on the Tenth Edition of the Recommended Dietary Allowances. *Recommended Dietary Allowances: 10th Edition*. Washington (DC): National Academies Press (US); 1989. PMID: 25144070.

КАЛИЙ

1. Weaver CM. *Potassium and health*. Adv Nutr. 2013 May 1;4(3):368S-77S. doi: 10.3945/an.112.003533. PMID: 23674806; PMCID: PMC3650509.

2. Lee Hamm L, Hering-Smith KS, Nakhoul NL. *Acid-base and potassium homeostasis*. Semin Nephrol. 2013 May;33(3):257-64. doi: 10.1016/j.semnephrol.2013.04.006. PMID: 23953803.

3. Tannen RL. *Chapter 10 Potassium and Acid-Base Balance*. Current Topics in Membranes and Transport. 1987 Volume 28, Pages 207-223. [https://doi.org/10.1016/S0070-2161\(08\)60414-1](https://doi.org/10.1016/S0070-2161(08)60414-1)

4. Ellison DH, Terker AS. *Why Your Mother Was Right: How Potassium Intake Reduces Blood Pressure*. Trans Am Clin Climatol Assoc. 2015;126:46-55. PMID: 26330658; PMCID: PMC4530669.

5. Kravchenko IV, Furalyov VA, Popov VO. *Potassium chloride released from contracting skeletal muscle may stimulate development of its hypertrophy*. Biochem Biophys Rep. 2019 Mar 21;18:100627. doi: 10.1016/j.bbrep.2019.100627. Erratum in: Biochem Biophys Rep. 2021 Jan 07;25:100901. PMID: 30957033; PMCID: PMC6433999.

6. Kowey P. *The Role of Potassium*. 2002. doi:10.1007/978-1-4615-1061-1_18.

7. Ritsema GH, Eilers G. *Potassium supplements prevent serious hypokalaemia in colon cleansing*. Clin Radiol. 1994 Dec;49(12):874-6. doi: 10.1016/s0009-9260(05)82879-x. PMID: 7828395.

8. Kaplan NM, Carnegie A, Raskin P, Heller JA, Simmons M. *Potassium supplementation in hypertensive patients with diuretic-induced hypokalemia*. N Engl J Med. 1985 Mar 21;312(12):746-9. doi: 10.1056/NEJM198503213121203. PMID: 3883170.

9. Richards AM, Nicholls MG, Espiner EA, Ikram H, Maslowski AH, Hamilton EJ, Wells JE. *Blood-pressure response to moderate sodium restriction and to potassium supplementation in mild essential hypertension*. Lancet. 1984 Apr 7;1(8380):757-61. doi: 10.1016/s0140-6736(84)91276-5. PMID: 6143083.

10. Siani A, Strazzullo P, Russo L, Guglielmi S, Iacoviello L, Ferrara LA, Mancini M. *Controlled trial of long term oral potassium supplements in patients with mild hypertension*. Br Med J (Clin Res Ed). 1987 Jun 6;294(6585):1453-6. doi: 10.1136/bmj.294.6585.1453. Erratum in: Br Med J (Clin Res Ed) 1987 Oct 17;294(6604):961. PMID: 3300841; PMCID: PMC1246609.

11. Adebamowo SN, Spiegelman D, Willett WC, Rexrode KM. *Association between intakes of magnesium, potassium, and calcium and risk of stroke: 2 cohorts of US women and*

updated meta-analyses. *Am J Clin Nutr.* 2015 Jun;101(6):1269-77. doi: 10.3945/ajcn.114.100354. Epub 2015 May 6. Erratum in: *Am J Clin Nutr.* 2015 Oct;102(4):981-2. PMID: 25948665; PMCID: PMC4441806.

12. D'Elia L, Iannotta C, Sabino P, Ippolito R. *Potassium-rich diet and risk of stroke: updated meta-analysis.* *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014 Jun;24(6):585-7. doi: 10.1016/j.numecd.2014.03.001. Epub 2014 Mar 18. PMID: 24780514.

13. O'Halloran SA, Grimes CA, Lacy KE, Campbell KJ, Nowson CA. *Dietary Intake and Sources of Potassium and the Relationship to Dietary Sodium in a Sample of Australian Pre-School Children.* *Nutrients.* 2016 Aug 13;8(8):496. doi: 10.3390/nu8080496. PMID: 27529278; PMCID: PMC4997409.

14. Viera AJ, Wouk N. *Potassium Disorders: Hypokalemia and Hyperkalemia.* *Am Fam Physician.* 2015 Sep 15;92(6):487-95. PMID: 26371733.

15. Horisberger JD, Giebisch G. *Potassium-sparing diuretics.* *Ren Physiol.* 1987;10(3-4):198-220. doi: 10.1159/000173130. PMID: 2455308.

16. Haris A, Radó J. *Káliummegtakarító diureticumok (spironolacton, triamteren, amilorid) [Potassium-sparing diuretics (spironolactone, triamterene, amylorid)].* *Orv Hetil.* 1996 Sep 1;137(35):1907-14. Hungarian. PMID: 8927344.

17. Kardalas E, Paschou SA, Anagnostis P, Muscogiuri G, Siasos G, Vryonidou A. *Hypokalemia: a clinical update.* *Endocr Connect.* 2018 Apr;7(4):R135-R146. doi: 10.1530/EC-18-0109. Epub 2018 Mar 14. PMID: 29540487; PMCID: PMC5881435.

18. Lehnhardt A, Kemper MJ. *Pathogenesis, diagnosis and management of hyperkalemia.* *Pediatr Nephrol.* 2011 Mar;26(3):377-84. doi: 10.1007/s00467-010-1699-3. Epub 2010 Dec 22. PMID: 21181208; PMCID: PMC3061004.

19. Belmar Vega L, Galabia ER, Bada da Silva J, Bentanachs González M, Fernández Fresnedo G, Piñera Haces C, Palomar Fontanet R, Ruiz San Millán JC, de Francisco ÁLM. *Epidemiology of hyperkalemia in chronic kidney disease.* *Nefrologia (Engl Ed).* 2019 May-Jun;39(3):277-286. English, Spanish. doi: 10.1016/j.nefro.2018.11.011. Epub 2019 Mar 18. PMID: 30898450.

20. Cowan AC, Gharib EG, Weir MA. *Advances in the management of hyperkalemia in chronic kidney disease.* *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2017 May;26(3):235-239. doi: 10.1097/MNH.0000000000000320. PMID: 28212180.

21. Cupisti A, Kovesdy CP, D'Alessandro C, Kalantar-Zadeh K. *Dietary Approach to Recurrent or Chronic Hyperkalaemia in Patients with Decreased Kidney Function.* *Nutrients.* 2018 Feb 25;10(3):261. doi: 10.3390/nu10030261. PMID: 29495340; PMCID: PMC5872679.

22. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. *Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses.* *BMJ.* 2013 Apr 3;346:f1378. doi: 10.1136/bmj.f1378. PMID: 23558164; PMCID: PMC4816263.

23. D'Elia L, Barba G, Cappuccio FP, Strazzullo P. *Potassium intake, stroke, and cardiovascular disease a meta-analysis of prospective studies*. J Am Coll Cardiol. 2011 Mar 8; 57(10):1210-9. doi: 10.1016/j.jacc.2010.09.070. PMID: 21371638.

24. Moseley KF, Weaver CM, Appel L, Sebastian A, Sellmeyer DE. *Potassium citrate supplementation results in sustained improvement in calcium balance in older men and women*. J Bone Miner Res. 2013 Mar;28(3):497-504. doi: 10.1002/jbmr.1764. PMID: 22991267; PMCID: PMC3578058.

25. Raebel MA. *Hyperkalemia associated with use of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers*. Cardiovasc Ther. 2012 Jun;30(3):e156-66. doi: 10.1111/j.1755-5922.2010.00258.x. Epub 2011 Jan 26. PMID: 21883995.

26. Sadjadi SA, McMillan JI, Jaipaul N, Blakely P, Hline SS. *A comparative study of the prevalence of hyperkalemia with the use of angiotensin-converting enzyme inhibitors versus angiotensin receptor blockers*. Ther Clin Risk Manag. 2009 Jun;5(3):547-52. doi: 10.2147/tcrm.s5176. Epub 2009 Jul 12. PMID: 19707264; PMCID: PMC2710386.

МАГНИЙ

1. Zofková I, Nemcikova P, Matucha P. *Trace elements and bone health*. Clin Chem Lab Med. 2013 Aug;51(8):1555-61. doi: 10.1515/cclm-2012-0868. PMID: 23509220.

2. Farsinejad-Marj M, Saneei P, Esmailzadeh A. *Dietary magnesium intake, bone mineral density and risk of fracture: a systematic review and meta-analysis*. Osteoporos Int. 2016 Apr; 27(4):1389-1399. doi: 10.1007/s00198-015-3400-y. Epub 2015 Nov 10. PMID: 26556742.

3. Orchard TS, Larson JC, Alghothani N, Bout-Tabaku S, Cauley JA, Chen Z, LaCroix AZ, Wactawski-Wende J, Jackson RD. *Magnesium intake, bone mineral density, and fractures: results from the Women's Health Initiative Observational Study*. Am J Clin Nutr. 2014 Apr;99(4):926-33. doi: 10.3945/ajcn.113.067488. Epub 2014 Feb 5. PMID: 24500155; PMCID: PMC3953885.

4. Orlova S, Dikke G, Pickering G *et al*. *Risk factors and comorbidities associated with magnesium deficiency in pregnant women and women with hormone-related conditions: analysis of a large real-world dataset*. BMC Pregnancy Childbirth 21, 76 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03558-2>

5. Fox CH, Mahoney MC, Ramsoomair D, Carter CA. *Magnesium deficiency in African-Americans: does it contribute to increased cardiovascular risk factors?* J Natl Med Assoc. 2003 Apr;95(4):257-62. PMID: 12749615; PMCID: PMC2594609.

6. Castiglioni S, Cazzaniga A, Albisetti W, Maier JA. *Magnesium and osteoporosis: current state of knowledge and future research directions*. Nutrients. 2013;5(8):3022-3033. Published 2013 Jul 31. doi:10.3390/nu5083022

7. Rosanoff A. *[Magnesium and hypertension]*. Clin Calcium. 2005 Feb;15(2):255-60. Japanese. PMID: 15692166.

8. Shechter M, Merz CN, Rude RK, Paul Labrador MJ, Meisel SR, Shah PK, Kaul S. *Low intracellular magnesium levels promote platelet-dependent thrombosis in patients with*

coronary artery disease. *Am Heart J.* 2000 Aug;140(2):212-8. doi: 10.1067/mhj.2000.107553. PMID: 10925332.

9. Ohira T, Peacock JM, Iso H, Chambless LE, Rosamond WD, Folsom AR. *Serum and dietary magnesium and risk of ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities Study.* *Am J Epidemiol.* 2009;169(12):1437-1444. doi:10.1093/aje/kwp071

10. Mori S, Tomita T, Fujimura K, et al. *A Randomized Double-blind Placebo-controlled Trial on the Effect of Magnesium Oxide in Patients With Chronic Constipation.* *J Neurogastroenterol Motil.* 2019;25(4):563-575. doi:10.5056/jnm18194

11. Morishita D, Tomita T, Mori S, Kimura T, Oshima T, Fukui H, Miwa H. *Senna Versus Magnesium Oxide for the Treatment of Chronic Constipation: A Randomized, Placebo-Controlled Trial.* *Am J Gastroenterol.* 2021 Jan 1;116(1):152-161. doi: 10.14309/ajg.0000000000000942. PMID: 32969946.

12. Maton PN, Burton ME. *Antacids revisited: a review of their clinical pharmacology and recommended therapeutic use.* *Drugs.* 1999 Jun;57(6):855-70. doi: 10.2165/00003495-199957060-00003. PMID: 10400401.

13. Hansen BA, Bruserud Ø. *Hypomagnesemia in critically ill patients.* *J Intensive Care.* 2018 Mar 27;6:21. doi: 10.1186/s40560-018-0291-y. PMID: 29610664; PMCID: PMC5872533.

14. Omu AE, Al-Harmi J, VEDI HL, Mlechkova L, Sayed AF, Al-Ragum NS. *Magnesium sulphate therapy in women with pre-eclampsia and eclampsia in Kuwait.* *Med Princ Pract.* 2008;17(3):227-32. doi: 10.1159/000117797. Epub 2008 Apr 10. PMID: 18408392.

15. Tzivoni D, Banai S, Schuger C, Benhorin J, Keren A, Gottlieb S, Stern S. *Treatment of torsade de pointes with magnesium sulfate.* *Circulation.* 1988 Feb;77(2):392-7. doi: 10.1161/01.cir.77.2.392. PMID: 3338130.

16. Hoshino K, Ogawa K, Hishitani T, Isobe T, Etoh Y. *Successful uses of magnesium sulfate for torsades de pointes in children with long QT syndrome.* *Pediatr Int.* 2006 Apr;48(2):112-7. doi: 10.1111/j.1442-200X.2006.02177.x. PMID: 16635167.

TEMP

1. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. *Review on iron and its importance for human health.* *J Res Med Sci.* 2014 Feb;19(2):164-74. PMID: 24778671; PMCID: PMC3999603.

2. Ordway GA, Garry DJ. *Myoglobin: an essential hemoprotein in striated muscle.* *J Exp Biol.* 2004 Sep;207(Pt 20):3441-6. doi: 10.1242/jeb.01172. PMID: 15339940.

3. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. *Review on iron and its importance for human health.* *J Res Med Sci.* 2014 Feb;19(2):164-74. PMID: 24778671; PMCID: PMC3999603.

4. Ahmed MH, Ghatge MS, Safo MK. *Hemoglobin: Structure, Function and Allostery.* *Subcell Biochem.* 2020;94:345-382. doi: 10.1007/978-3-030-41769-7_14. PMID: 32189307; PMCID: PMC7370311.

5. Larsen B, Bourque J, Moore TM, Adebimpe A, Calkins ME, Elliott MA, Gur RC, Gur RE, Moberg PJ, Roalf DR, Ruparel K, Turetsky BI, Vandekar SN, Wolf DH, Shinohara

RT, Satterthwaite TD. *Longitudinal Development of Brain Iron Is Linked to Cognition in Youth*. J Neurosci. 2020 Feb 26;40(9):1810-1818. doi: 10.1523/JNEUROSCI.2434-19.2020. Epub 2020 Jan 27. PMID: 31988059; PMCID: PMC7046454.6. Beard J. *Iron deficiency alters brain development and functioning*. J Nutr. 2003 May;133(5 Suppl 1):1468S-72S. doi: 10.1093/jn/133.5.1468S. PMID: 12730445.

6. Beard J. *Iron deficiency alters brain development and functioning*. J Nutr. 2003 May ;133(5 Suppl 1):1468S-72S. doi: 10.1093/jn/133.5.1468S. PMID: 12730445.

7. Unger SL, Fenton TR, Jetty R, Critch JN, O'connor DL. *Iron requirements in the first 2 years of life*. Paediatr Child Health. 2019 Dec;24(8):555-556. doi: 10.1093/pch/pxz148 . Epub 2019 Dec 9. PMID: 31844396; PMCID: PMC6901162.

8. Santiago González DA, Cheli VT, Wan R, Paez PM. *Iron Metabolism in the Peripheral Nervous System: The Role of DMT1, Ferritin, and Transferrin Receptor in Schwann Cell Maturation and Myelination*. J Neurosci. 2019 Dec 11;39(50):9940-9953. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1409-19.2019. Epub 2019 Nov 1. PMID: 31676601; PMCID: PMC6978953.

9. Hare D, Ayton S, Bush A, Lei P. *A delicate balance: Iron metabolism and diseases of the brain*. Front Aging Neurosci. 2013 Jul 18;5:34. doi: 10.3389/fnagi.2013.00034. PMID: 23874300; PMCID: PMC3715022.

10. Gardi C, Arezzini B, Fortino V, Comporti M. *Effect of free iron on collagen synthesis, cell proliferation and MMP-2 expression in rat hepatic stellate cells*. Biochem Pharmacol. 2002 Oct 1;64(7):1139-45. doi: 10.1016/s0006-2952(02)01257-1. PMID: 12234617.

11. Ziegler EE. *Consumption of cow's milk as a cause of iron deficiency in infants and toddlers*. Nutr Rev. 2011 Nov;69 Suppl 1:S37-42. doi: 10.1111/j.1753-4887.2011.00431.x. PMID: 22043881.

12. Oliveira MAA, Osorio MM. *Cow's milk consumption and iron deficiency anemia in children*. J. Pediatr. (Rio J.) 81 (5) . Oct 2005. doi:10.1590/S0021-75572005000600004

13. Hurrell R, Egli I. *Iron bioavailability and dietary reference values*. Am J Clin Nutr. 2010 May;91(5):1461S-1467S. doi: 10.3945/ajcn.2010.28674F. Epub 2010 Mar 3. PMID: 20200263.

14. Dainty JR, Berry R, Lynch SR, Harvey LJ, Fairweather-Tait SJ. *Estimation of dietary iron bioavailability from food iron intake and iron status*. PLoS One. 2014 Oct 30;9(10):e111824. doi: 10.1371/journal.pone.0111824. PMID: 25356629; PMCID: PMC4214798.

15. Hooda J, Shah A, Zhang L. *Heme, an essential nutrient from dietary proteins, critically impacts diverse physiological and pathological processes*. Nutrients. 2014 Mar 13;6(3):1080-102. doi: 10.3390/nu6031080. PMID: 24633395; PMCID: PMC3967179.

16. Pawlak R, Berger J, Hines I. *Iron Status of Vegetarian Adults: A Review of Literature*. Am J Lifestyle Med. 2016 Dec 16;12(6):486-498. doi: 10.1177/1559827616682933. PMID: 30783404; PMCID: PMC6367879.

17. Annibale B, Capurso G, Lahner E, Passi S, Ricci R, Maggio F, Delle Fave G. *Concomitant alterations in intragastric pH and ascorbic acid concentration in patients with Helicobacter pylori gastritis and associated iron deficiency anaemia*. Gut. 2003 Apr;52(4):496-501. doi: 10.1136/gut.52.4.496. PMID: 12631657; PMCID: PMC1773597.
18. Gonçalves C, Oliveira ME, Palha AM, Ferrão A, Morais A, Lopes AI. *Autoimmune gastritis presenting as iron deficiency anemia in childhood*. World J Gastroenterol. 2014 Nov 14;20(42):15780-6. doi: 10.3748/wjg.v20.i42.15780. PMID: 25400463; PMCID: PMC4229544.
19. Hershko C, Hoffbrand AV, Keret D, Souroujon M, Maschler I, Monselise Y, Lahad A. *Role of autoimmune gastritis, Helicobacter pylori and celiac disease in refractory or unexplained iron deficiency anemia*. Haematologica. 2005 May;90(5):585-95. PMID: 15921373.
20. Imai R, Higuchi T, Morimoto M, Koyamada R, Okada S. *Iron Deficiency Anemia Due to the Long-term Use of a Proton Pump Inhibitor*. Intern Med. 2018 Mar 15;57(6):899-901. doi: 10.2169/internalmedicine.9554-17. Epub 2017 Nov 20. PMID: 29151538; PMCID: PMC5891535.
21. Vinnakota RD, Brett AS. *Iron Deficiency Anemia Associated With Acid-Modifying Medications: Two Cases and Literature Review*. Am J Med Sci. 2019 Feb; 357(2):160-163. doi: 10.1016/j.amjms.2018.10.014. Epub 2018 Nov 1. PMID: 30528320.
22. Zijp IM, Korver O, Tijburg LB. *Effect of tea and other dietary factors on iron absorption*. Crit Rev Food Sci Nutr. 2000 Sep;40(5):371-98. doi: 10.1080/10408690091189194. PMID: 11029010.
23. Miller JL. *Iron deficiency anemia: a common and curable disease*. Cold Spring Harb Perspect Med. 2013 Jul 1;3(7):a011866. doi: 10.1101/cshperspect.a011866. PMID: 23613366; PMCID: PMC3685880.
24. Hegazy AA, Zaher MM, Abd El-Hafez MA, Morsy AA, Saleh RA. *Relation between anemia and blood levels of lead, copper, zinc and iron among children*. BMC Res Notes. 2010 May 12;3:133. doi: 10.1186/1756-0500-3-133. PMID: 20459857; PMCID: PMC2887903.
25. Goldstein JL, Chan FK, Lanas A, Wilcox CM, Peura D, Sands GH, Berger MF, Nguyen H, Scheiman JM. *Haemoglobin decreases in NSAID users over time: an analysis of two large outcome trials*. Aliment Pharmacol Ther. 2011 Oct;34(7):808-16. doi: 10.1111/j.1365-2036.2011.04790.x. Epub 2011 Aug 2. PMID: 21810115; PMCID: PMC3201839.
26. Gaskell H, Derry S, Moore RA. *Is there an association between low dose aspirin and anemia (without overt bleeding)?* Narrative review. BMC Geriatr. 2010 Sep 29;10:71. doi : 10.1186/1471-2318-10-71. PMID: 20920233; PMCID: PMC2956719.
27. Beutler E. *Iron storage disease: facts, fiction and progress*. Blood Cells Mol Dis. 2007 Sep-Oct;39(2):140-7. doi: 10.1016/j.bcmed.2007.03.009. Epub 2007 May 31. PMID: 17540589; PMCID: PMC2030637

28. Galaris D, Barbouti A, Pantopoulos K. *Iron homeostasis and oxidative stress: An intimate relationship*. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research. volume 1866, Issue 12, December 2019, 118535 <https://doi.org/10.1016/j.bbamcr.2019.118535>
29. Bresgen N, Eckl PM. *Oxidative stress and the homeodynamics of iron metabolism*. Biomolecules. 2015 May 11;5(2):808-47. doi: 10.3390/biom5020808. PMID: 25970586; PMCID: PMC4496698.
30. Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2001. PMID: 25057538. doi: [10.17226/10026](https://doi.org/10.17226/10026)
31. Milman NT. *Dietary Iron Intake in Pregnant Women in Europe: A Review of 24 Studies from 14 Countries in the Period 1991-2014*. J Nutr Metab. 2020 Feb 24;2020:7102190. doi: 10.1155/2020/7102190. PMID: 32185079; PMCID: PMC7060865.
32. Milman N. *Oral iron prophylaxis in pregnancy: not too little and not too much!* J Pregnancy. 2012;2012:514345. doi: 10.1155/2012/514345. Epub 2012 Jul 24. PMID: 22888432; PMCID: PMC3409554.
33. Beck KL, Conlon CA, Kruger R, Coad J. *Dietary determinants of and possible solutions to iron deficiency for young women living in industrialized countries: a review*. Nutrients. 2014 Sep 19;6(9):3747-76. doi: 10.3390/nu6093747. PMID: 25244367; PMCID: PMC4179187.
34. Stein J, Connor S, Virgin G, Ong DE, Pereyra L. *Anemia and iron deficiency in gastrointestinal and liver conditions*. World J Gastroenterol. 2016 Sep 21;22(35):7908-25. doi: 10.3748/wjg.v22.i35.7908. PMID: 27672287; PMCID: PMC5028806.
35. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. *Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005*. Public Health Nutr. 2009 Apr;12(4):444-54. doi: 10.1017/S1368980008002401. Epub 2008 May 23. PMID: 18498676.
36. Engidaw MT, Wassie MM, Teferra AS. *Anemia and associated factors among adolescent girls living in Aw-Barre refugee camp, Somali regional state, Southeast Ethiopia*. PLoS One. 2018 Oct 11;13(10):e0205381. doi: 10.1371/journal.pone.0205381. PMID: 30308060; PMCID: PMC6181359.
37. McDowell LA, Kudaravalli P, Sticco KL. *Iron Overload*. 2021 Apr 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 30252387. *pathogenesis, diagnosis, and therapy*. Crit Rev Clin Lab Sci. 1983;19(3):205-66. doi: 10.3109/10408368309165764. PMID: 6373141.
38. McLaren GD, Muir WA, Kellermeyer RW. *Iron overload disorders: natural history, pathogenesis, diagnosis, and therapy*. Crit Rev Clin Lab Sci. 1983;19(3):205-66. doi: 10.3109/10408368309165764. PMID: 6373141.

39. Lönnerdal B. *Calcium and iron absorption--mechanisms and public health relevance*. Int J Vitam Nutr Res. 2010 Oct;80(4-5):293-9. doi: 10.1024/0300-9831/a000036. PMID: 21462112.
40. Manuel O, Fernando P, Manuel R. *Inhibition of Iron Absorption by Zinc: Effect of Physiological and Pharmacological Doses: TL015*. Pediatr Res 60, 636 (2006). <https://doi.org/10.1203/00006450-200611000-00027>
41. Wallace KL, Curry SC, LoVecchio F, Raschke RA. *Effect of magnesium hydroxide on iron absorption following simulated mild iron overdose in human subjects*. Acad Emerg Med. 1998 Oct;5(10):961-5. doi: 10.1111/j.1553-2712.1998.tb02771.x. PMID: 9862585.
42. Peters T Jr, Apt L, Ross JF. *Effect of phosphates upon iron absorption studied in normal human subjects and in an experimental model using dialysis*. Gastroenterology. 1971 Sep;61(3):315-22. PMID: 5099229.
43. Jimenez K, Kulnigg-Dabsch S, Gasche C. *Management of Iron Deficiency Anemia*. Gastroenterol Hepatol (N Y). 2015 Apr;11(4):241-50. PMID: 27099596; PMCID: PMC4836595.
44. Dhur A, Galan P, Hannoun C, Huot K, Hercberg S. *Effects of iron deficiency upon the antibody response to influenza virus in rats*. J Nutr Biochem. 1990 Dec;1(12):629-34. doi: 10.1016/0955-2863(90)90021-c. PMID: 15539182.
45. Khan Y, Tisman G. *Pica in iron deficiency: a case series*. J Med Case Rep. 2010 Mar 12;4:86. doi: 10.1186/1752-1947-4-86. PMID: 20226051; PMCID: PMC2850349.
46. Rathod DG, Sonthalia S. *Spoon Nails*. 2021 Feb 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 32644737.
47. Murphy NC, Bissada NF. *Iron deficiency: an overlooked predisposing factor in angular cheilitis*. J Am Dent Assoc. 1979 Oct;99(4):640-1. doi: 10.14219/jada.archive.1979.0340. PMID: 292723.
48. Ayesh MH. *Angular cheilitis induced by iron deficiency anemia*. Cleve Clin J Med. 2018 Aug;85(8):581-582. doi: 10.3949/ccjm.85a.17109. PMID: 30102595.
49. Chaudhry HS, Kasarla MR. *Microcytic Hypochromic Anemia*. 2020 Aug 10. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 29262222.

МЫРЬШ

1. Muhamed PK, Vadstrup S. *[Zinc is the most important trace element]*. Ugeskr Laeger. 2014 Mar 3;176(5):V11120654. Danish. PMID: 25096007.
2. Rink L, Gabriel P. *Zinc and the immune system*. Proc Nutr Soc. 2000 Nov;59(4):541-52. doi: 10.1017/s0029665100000781. PMID: 11115789.
3. Roohani N, Hurrell R, Kelishadi R, Schulin R. *Zinc and its importance for human health: An integrative review*. J Res Med Sci. 2013 Feb;18(2):144-57. PMID: 23914218; PMCID: PMC3724376.

4. Gooding AJ, Packer CD, Pensiero AL. *Zinc Deficiency-induced Hypogeusia in a Patient with Refractory Iron-deficiency Anemia: A Case Report*. *Cureus*. 2019 Dec 12;11(12):e6365. doi: 10.7759/cureus.6365. PMID: 31938647; PMCID: PMC6957051.
5. Maxfield L, Crane JS. *Zinc Deficiency*. 2020 Jul 2. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 29630283.
6. Brewer GJ, Dick RD, Johnson VD, Brunberg JA, Kluin KJ, Fink JK. *Treatment of Wilson's disease with zinc: XV long-term follow-up studies*. *J Lab Clin Med*. 1998 Oct;132(4):264-78. doi: 10.1016/s0022-2143(98)90039-7. PMID: 9794697.
7. Liu E, Pimpin L, Shulkin M, Kranz S, Duggan CP, Mozaffarian D, Fawzi WW. *Effect of Zinc Supplementation on Growth Outcomes in Children under 5 Years of Age*. *Nutrients*. 2018 Mar 20;10(3):377. doi: 10.3390/nu10030377. PMID: 29558383; PMCID: PMC5872795
8. Yazar AS, Güven Ş, Dinleyici EÇ. *Effects of zinc or synbiotic on the duration of diarrhea in children with acute infectious diarrhea*. *Turk J Gastroenterol*. 2016 Nov;27(6):537-540. doi: 10.5152/tjg.2016.16396. PMID: 27852545.
9. Momen-Heravi M, Barahimi E, Razzaghi R, Bahmani F, Gilasi HR, Asemi Z. *The effects of zinc supplementation on wound healing and metabolic status in patients with diabetic foot ulcer: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial*. *Wound Repair Regen*. 2017 May;25(3):512-520. doi: 10.1111/wrr.12537. Epub 2017 May 9. PMID: 28395131.
10. Wessels I, Rolles B, Rink L. *The Potential Impact of Zinc Supplementation on COVID-19 Pathogenesis*. *Front Immunol*. 2020 Jul 10;11:1712. doi: 10.3389/fimmu.2020.01712. PMID: 32754164; PMCID: PMC7365891.
11. Jothimani D, Kailasam E, Danielraj S, Nallathambi B, Ramachandran H, Sekar P, Manoharan S, Ramani V, Narasimhan G, Kaliamoorthy I, Rela M. *COVID-19: Poor outcomes in patients with zinc deficiency*. *Int J Infect Dis*. 2020 Nov;100:343-349. doi: 10.1016/j.ijid.2020.09.014. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32920234; PMCID: PMC7482607.
12. Thomas S, Patel D, Bittel B, et al. *Effect of High-Dose Zinc and Ascorbic Acid Supplementation vs Usual Care on Symptom Length and Reduction Among Ambulatory Patients With SARS-CoV-2 Infection: The COVID A to Z Randomized Clinical Trial*. *JAMA Netw Open*. 2021;4(2):e210369. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.0369
13. McCall KA, Huang CC, Fierke CA. *Function and Mechanism of Zinc Metalloenzymes*, *The Journal of Nutrition*, Volume 130, Issue 5, May 2000, Pages 1437S–1446S,
14. Huang L, Victoria J Drake VJ, Ho E, *Zinc*. *Advances in Nutrition*, Volume 6, Issue 2, March 2015, Pages 224–226, <https://doi.org/10.3945/an.114.006874>
15. Prasad AS. *Zinc deficiency*. *BMJ*. 2003;326(7386):409-410. doi:10.1136/bmj.326.7386.409

16. Prasad AS. *Clinical manifestations of zinc deficiency*. *Annu Rev Nutr*. 1985;5:341-63. doi: 10.1146/annurev.nu.05.070185.002013. PMID: 3896271.
17. Prasad AS. *Discovery of human zinc deficiency: 50 years later*. *J Trace Elem Med Biol*. 2012 Jun;26(2-3):66-9. doi: 10.1016/j.jtemb.2012.04.004. Epub 2012 Jun 2. PMID: 22664333.
18. Cruz KJC, de Oliveira ARS, Morais JBS, Severo JS, Mendes PMV, de Sousa Melo SR, de Sousa GS, Marreiro DDN. *Zinc and Insulin Resistance: Biochemical and Molecular Aspects*. *Biol Trace Elem Res*. 2018 Dec;186(2):407-412. doi: 10.1007/s12011-018-1308-z. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29564656.
20. Grahn BH, Paterson PG, Gottschall-Pass KT, Zhang Z. *Zinc and the eye*. *J Am Coll Nutr*. 2001 Apr;20(2 Suppl):106-18. doi: 10.1080/07315724.2001.10719022. PMID: 11349933.
21. Ugarte M, Osborne NN. *Recent advances in the understanding of the role of zinc in ocular tissues*. *Metallomics*. 2014 Feb;6(2):189-200. doi: 10.1039/c3mt00291h. PMID: 24253309.
22. Nicholson BP, Prasad AS, Chew EY. *Zinc Deficiency and the Eye*. *Handbook of Nutrition, Diet and the Eye*. 2014, Pages 371-376 doi: [10.1016/B978-0-12-401717-7.00037-X](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-401717-7.00037-X)
23. Read SA, Obeid S, Ahlenstiel C, Ahlenstiel G. *The Role of Zinc in Antiviral Immunity*. *Adv Nutr*. 2019 Jul 1;10(4):696-710. doi: 10.1093/advances/nmz013. PMID: 31305906; PMCID: PMC6628855.
24. Swe KM, Abas AB, Bhardwaj A, Barua A, Nair NS. *Zinc supplements for treating thalassaemia and sickle cell disease*. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jun 28;(6):CD009415. doi: 10.1002/14651858.CD009415.pub2. PMID: 23807756.
25. Fernández-Cao JC, Warthon-Medina M, H Moran V, Arijia V, Doepking C, Serra-Majem L, Lowe NM. *Zinc Intake and Status and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Nutrients*. 2019 May 8;11(5):1027. doi: 10.3390/nu11051027. PMID: 31071930; PMCID: PMC6567047.
26. Yosae S, Clark CCT, Keshtkaran Z, Ashourpour M, Keshani P, Soltani S. *Zinc in depression: From development to treatment: A comparative/ dose response meta-analysis of observational studies and randomized controlled trials*. *Gen Hosp Psychiatry*. 2020 Aug 10;S0163-8343(20)30114-6. doi: 10.1016/j.genhosppsy.2020.08.001. Epub ahead of print. PMID: 32829928.
27. Wang J, Um P, Dickerman BA, Liu J. *Zinc, Magnesium, Selenium and Depression: A Review of the Evidence, Potential Mechanisms and Implications*. *Nutrients*. 2018 May 9;10(5):584. doi: 10.3390/nu10050584. PMID: 29747386; PMCID: PMC5986464.
28. Zhao J, Dong X, Hu X, Long Z, Wang L, Liu Q, Sun B, Wang Q, Wu Q, Li L. *Zinc levels in seminal plasma and their correlation with male infertility: A systematic review and meta-analysis*. *Sci Rep*. 2016 Mar 2;6:22386. doi: 10.1038/srep22386. PMID: 26932683; PMCID: PMC4773819.

ЙОД

1. Lazarus JH. The importance of iodine in public health. *Environ Geochem Health*. 2015 Aug;37(4):605-18. doi: 10.1007/s10653-015-9681-4. Epub 2015 Feb 7.
2. Andersen S, Noahsen P, Rex KF, Florian-Sørensen HC, Mulvad G. Iodine in Edible Seaweed, Its Absorption, Dietary Use, and Relation to Iodine Nutrition in Arctic People. *J Med Food*. 2019 Apr;22(4):421-426. doi: 10.1089/jmf.2018.0187.
3. Zhao W, Li X, Xia X, Gao Z, Han C. Iodine Nutrition During Pregnancy: Past, Present, and Future. *Biol Trace Elem Res*. 2019 Mar;188(1):196-207. doi: 10.1007/s12011-018-1502-z. Epub 2018 Sep 14.
4. Zimmermann MB, Jooste PL, Pandav CS. Iodine-deficiency disorders. *Lancet*. 2008 Oct 4;372(9645):1251-62. doi: 10.1016/S0140-6736(08)61005-3.PMID: 18676011
5. Leung AM, Bauer AJ, Benvenga S, Brenner AV, Hennessey JV, Hurley JR, Milan SA, Schneider AB, Sundaram K, Toft DJ. *American Thyroid Association Scientific Statement on the Use of Potassium Iodide Ingestion in a Nuclear Emergency*. *Thyroid*. 2017 Jul;27(7):865-877. doi: 10.1089/thy.2017.0054. Epub 2017 Jun 21.PMID: 28537500
6. Pepose JS, Ahuja A, Liu W, Narvekar A, Haque R. *Randomized, Controlled, Phase 2 Trial of Povidone-Iodine/Dexamethasone Ophthalmic Suspension for Treatment of Adenoviral Conjunctivitis*. *Am J Ophthalmol*. 2018 Oct;194:7-15. doi: 10.1016/j.ajo.2018.05.012. Epub 2018 May 19.PMID: 29787732
7. Roeckner JT, Sanchez-Ramos L, Mitta M, Kovacs A, Kaunitz AM. *Povidone-iodine 1% is the most effective vaginal antiseptic for preventing post-cesarean endometritis: a systematic review and network meta-analysis*. *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Sep;221(3):261.e1-261.e20. doi: 10.1016/j.ajog.2019.04.002. Epub 2019 Apr 4.PMID: 30954518
8. J. Bianchi. *Cadexomer-iodine in the treatment of venous leg ulcers: what is the evidence?* *J Wound Care*. 2001 Jun;10(6):225-9. doi: 10.12968/jowc.2001.10.6.26085
9. O'Meara S, Al-Kurdi D, Ologun Y, Ovington LG, Martyn-St James M, Richardson R. *Antibiotics and antiseptics for venous leg ulcers*. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jan 10;(1):CD003557. Doi: 10.1002/14651858.CD003557.pub5.PMID: 24408354 Review.
10. Jean-Baptiste V, Moreno-Reyes R. *Historical aspects of iodine deficiency control*. *Minerva Med*. 2017 Apr;108(2):124-135. doi: 10.23736/S0026-4806.17.04884-4.Epub 2017 Jan 12
11. Maalouf J, Barron J, Gunn JP et al. *Iodized Salt Sales in the United States*. *Nutrients*. 2015 Mar; 7(3): 1691–1695. Published online 2015 Mar 10. doi: 10.3390/nu7031691
12. Weiss RV, Clapauch R. *Female infertility of endocrine origin* *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2014 Mar;58(2):144-52. doi:10.1590/0004-2730000003021.
13. Krassas GE, Poppe K, Glinoe D. *Thyroid function and human reproductive health*. *Endocr Rev*. 2010 Oct;31(5):702-55. doi: 10.1210/er.2009-0041. Epub 2010 Jun 23

14. Mansel RE, Das T, Baggs GE et al. *A Randomized Controlled Multicenter Trial of an Investigational Liquid Nutritional Formula in Women with Cyclic Breast Pain Associated with Fibrocystic Breast Changes*. *Womens Health (Larchmt)*. 2018 Mar;27(3):333-340. doi: 10.1089/jwh.2017.6406. Epub 2017 Dec 13
15. Hayashi S, Ishikawa S, Ishii E et al. *Anti-Inflammatory Effects of Potassium Iodide on SDS-Induced Murine Skin Inflammation*. *J Invest Dermatol*. 2020 Oct;140(10):2001-2008. doi: 10.1016/j.jid.2020.01.028. Epub 2020 Feb 25.
16. Teixeira DDS, Figueiredo MAZD, Cherubini K et al. *The topical effect of chlorhexidine and povidone-iodine in the repair of oral wounds. A review*. *Stomatologija*. 2019;21(2):35-41. PMID: 32108654
17. Bigliardi PL, Alsagoff SAL, El-Kafraw HY et al. *Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices*. *Int J Surg*. 2017 Aug;44:260-268. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.06.073. Epub 2017 Jun 23. PMID: 28648795
18. Pastorelli AA, Stacchini, Olivieri A. *Daily iodine intake and the impact of salt reduction on iodine prophylaxis in the Italian population*. *European Journal of Clinical Nutrition* volume 69, pages 211–215 (2015). DOI: 10.1038/ejcn.2014.206
19. Leung AM, Avram AM, Brenner AV et al. *Potential risks of excess iodine ingestion and exposure: statement by the american thyroid association public health committee*. *Thyroid*. 2015 Feb;25(2):145-6. doi: 10.1089/thy.2014.0331. Epub 2014 Nov 3.
20. Zava TT, Zava DT. *Assessment of Japanese iodine intake based on seaweed consumption in Japan: A literature-based analysis*. *Thyroid Res*. 2011 Oct 5;4:14. PMID: 21975053 PMCID: PMC3204293 DOI: 10.1186/1756-6614-4-14
21. Chaker L, Bianco AC, Jonklaas J, & Peeters RP. *Hypothyroidism*. *Lancet*. 2017 Sep 23; 390(10101): 1550–1562. Published online 2017 Mar 20. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30703-1
22. Melse-Boonstra, A. and Jaiswal, N. *Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development*. *Best Pract Res Clin Endocrinol. Metab* 2010;24(1):29-38. View abstract. PMID: 20172468 DOI: 10.1016/j.beem.2009.09.002
23. Southern AP, Jwayyed S. *Iodine Toxicity*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan. 2021 11. PMID: 32809605 Bookshelf ID: NBK560770.

CEJIEH

1. Tinggi U. *Selenium: its role as antioxidant in human health*. *Environ Health Prev Med*. 2008 Mar;13(2):102-8. doi: 10.1007/s12199-007-0019-4. Epub 2008 Feb 28. PMID: 19568888; PMCID: PMC2698273.
2. Reid ME, Duffield-Lillico AJ, Garland L, Turnbull BW, Clark LC, Marshall JR. *Selenium supplementation and lung cancer incidence: an update of the nutritional prevention of cancer trial*. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2002 Nov;11(11):1285-91. PMID: 12433704.

3. Vinceti M, Dennert G, Crespi CM, Zwahlen M, Brinkman M, Zeegers MP, Horneber M, D'Amico R, Del Giovane C. *Selenium for preventing cancer*. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Mar 30;2014(3):CD005195. doi: 10.1002/14651858.CD005195.pub3. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Jan 29;1:CD005195. PMID: 24683040; PMCID: PMC4441528.
4. Cai Z, Zhang J, Li H. *Selenium, aging and aging-related diseases*. *Aging Clin Exp Res*. 2019 Aug;31(8):1035-1047. doi: 10.1007/s40520-018-1086-7. Epub 2018 Dec 3. PMID: 30511318.
5. Venkateswaran V, Fleshner NE, Klotz LH. *Synergistic effect of vitamin E and selenium in human prostate cancer cell lines*. *Prostate Cancer Prostatic Dis*. 2004;7(1):54-6. doi: 10.1038/sj.pcan.4500707. PMID: 14745439.
6. Kaprara A, Krassas GE. [*Selenium and thyroidal function; the role of immunoassays*]. *Hell J Nucl Med*. 2006 Sep-Dec;9(3):195-203. Greek, Modern. PMID: 17160166.
7. Ventura M, Melo M, Carrilho F. *Selenium and Thyroid Disease: From Pathophysiology to Treatment*. *Int J Endocrinol*. 2017;2017:1297658. doi: 10.1155/2017/1297658. Epub 2017 Jan 31. PMID: 28255299; PMCID: PMC5307254.
8. Gupta M, Gupta S. *An Overview of Selenium Uptake, Metabolism, and Toxicity in Plants*. *Front Plant Sci*. 2017 Jan 11;7:2074. doi: 10.3389/fpls.2016.02074. PMID: 28123395; PMCID: PMC5225104.
9. Pavlovic Z, Miletic I, Zekovic M, Nikolic M, Glibetic M. *Impact of Selenium Addition to Animal Feeds on Human Selenium Status in Serbia*. *Nutrients*. 2018 Feb 16;10(2):225. doi: 10.3390/nu10020225. PMID: 29462952; PMCID: PMC5852801.
10. Asbaghi O, Saboori S et al. *Effects of selenium supplementation on serum C reactive protein level: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials*. *Obesity Medicine*. 2020 Mar. doi: 10.1016/j.obmed.2020.100182
11. Alehagen U, Aaseth J, Alexander J, Johansson P. *Still reduced cardiovascular mortality 12 years after supplementation with selenium and coenzyme Q10 for four years: A validation of previous 10-year follow-up results of a prospective randomized double-blind placebo-controlled trial in elderly*. *PLoS One*. 2018 Apr 11;13(4):e0193120. doi: 10.1371/journal.pone.0193120. PMID: 29641571; PMCID: PMC5894963.
12. Stranges S, Marshall JR, Trevisan M, Natarajan R, Donahue RP, Combs GF, Farinero E, Clark LC, Reid ME. *Effects of selenium supplementation on cardiovascular disease incidence and mortality: secondary analyses in a randomized clinical trial*. *Am J Epidemiol*. 2006 Apr 15;163(8):694-9. doi: 10.1093/aje/kwj097. Epub 2006 Feb 22. PMID: 16495471.

CY

1. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. *Water, hydration, and health*. *Nutr Rev*. 2010 Aug;68(8):439-58. doi: 10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x. PMID: 20646222; PMCID: PMC2908954.

2. Kottusch P, Tillmann M, Püschel K. *Oberlebenszeit bei Nahrungs- und Flüssigkeitskarenz [Survival time without food and drink]*. Arch Kriminol. 2009 Nov-Dec; 224(5-6):184-91. German. PMID: 20069776.
3. Hurley BF, Roth SM. *Strength training in the elderly: effects on risk factors for age-related diseases*. Sports Med. 2000 Oct;30(4):249-68. doi: 10.2165/00007256-200030040-00002. PMID: 11048773.
4. Ishibashi T, Sato B, Rikitake M, Seo T, Kurokawa R, Hara Y, Naritomi Y, Hara H, Nagao T. *Consumption of water containing a high concentration of molecular hydrogen reduces oxidative stress and disease activity in patients with rheumatoid arthritis: an open-label pilot study*. Med Gas Res. 2012 Oct 2;2(1):27. doi: 10.1186/2045-9912-2-27. PMID: 23031079; PMCID: PMC3563451.
5. ul-Haq F, Yaqoob U, Mehmood M, Siddiqui A et al. *Characteristics of back pain in young adults and their relationship with dehydration: a cross sectional study*. F1000Research. 9. 159. 2020 doi:10.12688/f1000research.22298.1.
6. Penkman MA, Field CJ, Sellar CM, Harber VJ, Bell GJ. *Effect of hydration status on high-intensity rowing performance and immune function*. Int J Sports Physiol Perform. 2008 Dec;3(4):531-46. doi: 10.1123/ijsp.3.4.531. PMID: 19223676.
7. Cortés-Vicente E, Guisado-Alonso D, Delgado-Mederos R, Camps-Renom P, Prats-Sánchez L, Martínez-Domeño A, Martí-Fàbregas J. *Frequency, Risk Factors, and Prognosis of Dehydration in Acute Stroke*. Front Neurol. 2019 Mar 29;10:305. doi: 10.3389/fneur.2019.00305. Erratum in: Front Neurol. 2020 Jul 17;11:717. PMID: 30984104; PMCID: PMC6450136.
8. Zhang J, Zhang N, He H, Du S, Ma G. *Different Amounts of Water Supplementation Improved Cognitive Performance and Mood among Young Adults after 12 h Water Restriction in Baoding, China: A Randomized Controlled Trial (RCT)*. Int J Environ Res Public Health. 2020 Oct 24;17(21):7792. doi: 10.3390/ijerph17217792. PMID: 33114364 ; PMCID: PMC7662706.
9. Sfera A, Cummings M, Osorio C. *Dehydration and Cognition in Geriatrics: A Hydromolecular Hypothesis*. Front Mol Biosci. 2016 May 12;3:18. doi: 10.3389/fmolb.2016.00018. PMID: 27252943; PMCID: PMC4860410.
10. Palma L, Marques LT, Bujan J, Rodrigues LM. *Dietary water affects human skin hydration and biomechanics*. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2015 Aug 3;8:413-21. doi: 10.2147/CCID.S86822. PMID: 26345226; PMCID: PMC4529263.
11. Manz F. *Hydration and disease*. J Am Coll Nutr. 2007 Oct;26(5 Suppl):535S-541S. doi: 10.1080/07315724.2007.10719655. PMID: 17921462.
12. Bracamontes-Castelo G, Bacardí-Gascón M, Jiménez Cruz A. *Effect of water consumption on weight loss: a systematic review*. Nutr Hosp. 2019 Dec 26;36(6):1424-1429. English. doi: 10.20960/nh.02746. PMID: 31657610.

13. Stookey JD, Constant F, Popkin BM, Gardner CD. *Drinking water is associated with weight loss in overweight dieting women independent of diet and activity*. Obesity (Silver Spring). 2008 Nov;16(11):2481-8. doi: 10.1038/oby.2008.409. Epub 2008 Sep 11. PMID: 18787524.
14. Jeong JN. *Effect of Pre-meal Water Consumption on Energy Intake and Satiety in Non-obese Young Adults*. Clin Nutr Res. 2018 Oct;7(4):291-296. doi: 10.7762/cnr.2018.7.4.291. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30406058; PMCID: PMC6209729.
15. Shah K, Skerrett E, Nojoomi M, Walker T, Maynard K, Pan M, Flynn B, Yuan M, Horton P, Vaughn T, Miros R, Molyneux E, Saterbak A, Oden ZM, Richards-Kortum R. *Maji : a new tool to prevent overhydration of children receiving intravenous fluid therapy in low-resource settings*. Am J Trop Med Hyg. 2015 May;92(5):1053-8. doi: 10.4269/ajtmh.14-0495. Epub 2015 Mar 2. PMID: 25732685; PMCID: PMC4426563.
16. Novella JL, Jochum C, Kack S, Garron S, Blanchard F. *Hypoalbuminémie et syndrome oedémateux invalidant chez le sujet âgé: utilisation de l'albumine par voie parentérale [Hypoalbuminemia and invalidating edema in an elderly subject: treatment with parenteral albumin infusion]*. Ann Med Interne (Paris). 2003 Feb;154(1):61-5. French. PMID: 12746661.
17. van Nieuwenhoven MA, Vriens BE, Brummer RJ, Brouns F. *Effect of dehydration on gastrointestinal function at rest and during exercise in humans*. Eur J Appl Physiol. 2000 Dec;83(6):578-84. doi: 10.1007/s004210000305. PMID: 11192068.
18. Ship JA, Fischer DJ. *The relationship between dehydration and parotid salivary gland function in young and older healthy adults*. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 1997 Sep;52(5):M310-9. doi: 10.1093/gerona/52a.5.m310. PMID: 9310086.
19. Urbanek T, Juško M, Kuczmik WB. *Compression therapy for leg oedema in patients with heart failure*. ESC Heart Fail. 2020 Oct;7(5):2012-2020. doi: 10.1002/ehf2.12848. Epub 2020 Jul 25. PMID: 32710511; PMCID: PMC7524111.
20. Reithner L. *Insensible water loss from the respiratory tract in patients with fever*. Acta Chir Scand. 1981;147(3):163-7. PMID: 7331652.
21. Baker LB. *Physiology of sweat gland function: The roles of sweating and sweat composition in human health*. Temperature (Austin). 2019 Jul 17;6(3):211-259. doi: 10.1080/23328940.2019.1632145. PMID: 31608304; PMCID: PMC6773238.
22. Das A, Alagirusamy R. *3 - Neurophysiological processes in clothing comfort*. Science in Clothing Comfort 2010. Pages 31-53. doi:10.1533/9780857092830.31.
23. Perrier ET, Johnson EC, McKenzie AL, Ellis LA, Armstrong LE. *Urine colour change as an indicator of change in daily water intake: a quantitative analysis*. Eur J Nutr. 2016 Aug;55(5):1943-9. doi: 10.1007/s00394-015-1010-2. Epub 2015 Aug 19. PMID: 26286348; PMCID: PMC4949298.
24. Shaheen NA, Alqahtani AA, Assiri H, Alkhodair R, Hussein MA. *Public knowledge of dehydration and fluid intake practices: variation by participants' characteristics*.

BMC Public Health. 2018 Dec 5;18(1):1346. doi: 10.1186/s12889-018-6252-5. PMID: 30518346; PMCID: PMC6282244.

25. Stanhope J, Weinstein P, Cook A. *Health effects of natural spring waters: A protocol for systematic reviews with a regional case example*. J Integr Med. 2015 Nov;13(6): 416-20. doi: 10.1016/S2095-4964(15)60211-4. PMID: 26559367.

26. Israa H, Athraa A, Haider Z. *HEALTH EFFECTS OF CHLORINATED WATER: A REVIEW ARTICLE*. Pakistan Journal of Biotechnology. 2019; 16. 163-167. doi:10.34016/pjbt.2019.16.3.24.

27. Curutiu C, Iordache F, Gurban P, Lazar V, Chifiriuc MC. *Main Microbiological Pollutants of Bottled Waters and Beverages*. Bottled and Packaged Water. 2019;403-422. doi: 10.1016/B978-0-12-815272-0.00014-3

28. Mason SA, Welch VG, Neratko J. *Synthetic Polymer Contamination in Bottled Water*. Front Chem. 2018 Sep 11;6:407. doi: 10.3389/fchem.2018.00407. PMID: 30255015; PMCID: PMC6141690.

29. Magro M, Corain L, Ferro S, Baratella D, Bonaiuto E, Terzo M, Corraducci V, Salmaso L, Vianello F. *Alkaline Water and Longevity: A Murine Study*. Evid Based Complement Alternat Med. 2016;2016:3084126. doi: 10.1155/2016/3084126. Epub 2016 May 31. PMID: 27340414; PMCID: PMC4906185.

30. Hamm LL, Nakhoul N, Hering-Smith KS. *Acid-Base Homeostasis*. Clin J Am Soc Nephrol. 2015 Dec 7;10(12):2232-42. doi: 10.2215/CJN.07400715. Epub 2015 Nov 23. PMID: 26597304; PMCID: PMC4670772.

31. Pizzorno J. *Acidosis: An Old Idea Validated by New Research*. Integr Med (Encinitas). 2015 Feb;14(1):8-12. PMID: 26770125; PMCID: PMC4566456.

32. Ren X, Chen JF. *Caffeine and Parkinson's Disease: Multiple Benefits and Emerging Mechanisms*. Front Neurosci. 2020 Dec 17;14:602697. doi: 10.3389/fnins.2020.602697. PMID: 33390888; PMCID: PMC7773776.

33. Eskelinen MH, Kivipelto M. *Caffeine as a protective factor in dementia and Alzheimer's disease*. J Alzheimers Dis. 2010;20 Suppl 1:S167-74. doi: 10.3233/JAD-2010-1404. PMID: 20182054.

34. Delimont NM, Haub MD, Lindshield BL. *The Impact of Tannin Consumption on Iron Bioavailability and Status: A Narrative Review*. Curr Dev Nutr. 2017 Jan 19;1(2):1-12. doi: 10.3945/cdn.116.000042. PMID: 29955693; PMCID: PMC5998341.

35. Provyn S, Clarys J, Wallace J et al. *Quality Control, Accuracy, and Prediction Capacity of Dual Energy X-ray Absorptiometry Variables and Data Acquisition*. Journal of physiological anthropology. 2018; 27. 317-23. doi: 10.2114/jpa2.27.317.

36. De Carvalho FG, Justice JN, Freitas EC, Kershaw EE, Sparks LM. *Adipose Tissue Quality in Aging: How Structural and Functional Aspects of Adipose Tissue Impact Skeletal Muscle Quality*. Nutrients. 2019 Oct 23;11(11):2553. doi: 10.3390/nu11112553. PMID: 31652734; PMCID: PMC6893709.

37. Sikalidis AK, Kelleher AH, Maykish A, Kristo AS. *Non-Alcoholic Beverages, Old and Novel, and Their Potential Effects on Human Health, with a Focus on Hydration and Cardiometabolic Health*. *Medicina (Kaunas)*. 2020 Sep 23;56(10):490. doi: 10.3390/medicina56100490. PMID: 32977648; PMCID: PMC7598257.
38. Mathias KC, Slining MM, Popkin BM. *Foods and beverages associated with higher intake of sugar-sweetened beverages*. *Am J Prev Med*. 2013 Apr;44(4):351-357. doi: 10.1016/j.amepre.2012.11.036. PMID: 23498100; PMCID: PMC3601585.
39. Shannon JR, Diedrich A, Biaggioni I, Tank J, Robertson RM, Robertson D, Jordan J. *Water drinking as a treatment for orthostatic syndromes*. *Am J Med*. 2002 Apr 1;112(5):355-60. doi: 10.1016/s0002-9343(02)01025-2. PMID: 11904109.
40. Khan NA, Westfall DR, Jones AR, Sinn MA, Bottin JH, Perrier ET, Hillman CH. *A 4-d Water Intake Intervention Increases Hydration and Cognitive Flexibility among Preadolescent Children*. *J Nutr*. 2019 Dec 1;149(12):2255-2264. doi: 10.1093/jn/nxz206. PMID: 31504690.
41. Zhang N, Du SM, Zhang JF, Ma GS. *Effects of Dehydration and Rehydration on Cognitive Performance and Mood among Male College Students in Cangzhou, China: A Self-Controlled Trial*. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 May 29;16(11):1891. doi: 10.3390/ijerph16111891. PMID: 31146326; PMCID: PMC6603652.
42. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. *Water, hydration, and health*. *Nutr Rev*. 2010 Aug;68(8):439-58. doi: 10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x. PMID: 20646222; PMCID: PMC2908954.
43. Joo MA, Kim EY. *Hyponatremia caused by excessive intake of water as a form of child abuse*. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2013 Jun;18(2):95-8. doi: 10.6065/apem.2013.18.2.95. Epub 2013 Jun 30. PMID: 24904860; PMCID: PMC4027093.
44. Zubac D, Buoite Stella A, Morrison SA. *Up in the Air: Evidence of Dehydration Risk and Long-Haul Flight on Athletic Performance*. *Nutrients*. 2020 Aug 25;12(9):2574. doi: 10.3390/nu12092574. PMID: 32854320; PMCID: PMC7551461.
45. Puga AM, Lopez-Oliva S, Trives C, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. *Effects of Drugs and Excipients on Hydration Status*. *Nutrients*. 2019 Mar 20;11(3):669. doi: 10.3390/nu11030669. PMID: 30897748; PMCID: PMC6470661.
46. Orrù S, Imperlini E, Nigro E, Alfieri A, Cevenini A, Polito R, Daniele A, Buono P, Mancini A. *Role of Functional Beverages on Sport Performance and Recovery*. *Nutrients*. 2018 Oct 10;10(10):1470. doi: 10.3390/nu10101470. PMID: 30308976; PMCID: PMC6213308.
47. Lang F, Guelinckx I, Lemetais G, Melander O. *Two Liters a Day Keep the Doctor Away? Considerations on the Pathophysiology of Suboptimal Fluid Intake in the Common Population*. *Kidney Blood Press Res*. 2017;42(3):483-494. doi: 10.1159/000479640. Epub 2017 Aug 9. PMID: 28787716.

48. Costa RJS, Camões-Costa V, Snipe RMJ, Dixon D, Russo I, Huschtscha Z. *Impact of exercise-induced hypohydration on gastrointestinal integrity, function, symptoms, and systemic endotoxin and inflammatory profile*. J Appl Physiol (1985). 2019 May 1;126(5):1281-1291. doi: 10.1152/jappphysiol.01032.2018. Epub 2019 Mar 21. PMID: 30896356.
49. Guelinckx I, Tavoularis G, König J, Morin C, Gharbi H, Gandy J. *Contribution of Water from Food and Fluids to Total Water Intake: Analysis of a French and UK Population Surveys*. Nutrients. 2016 Oct 14;8(10):630. doi: 10.3390/nu8100630. PMID: 27754402; PMCID: PMC5084017.
50. Liu BH, Yang XQ, Ren DL, Ding YJ, Zhao K, Qian Q, Yang GG, Wang D. [*Efficacy of cellulose on functional constipation*]. Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi. 2009 Mar;12(2):182-4. Chinese. PMID: 19296258.
51. van Bennekum AM, Nguyen DV, Schulthess G, Hauser H, Phillips MC. *Mechanisms of cholesterol-lowering effects of dietary insoluble fibres: relationships with intestinal and hepatic cholesterol parameters*. Br J Nutr. 2005 Sep;94(3):331-7. doi: 10.1079/bjn20051498. PMID: 16176602.
52. Chen Y, Tong Y, Yang C, Gan Y, Sun H, Bi H, Cao S, Yin X, Lu Z. *Consumption of hot beverages and foods and the risk of esophageal cancer: a meta-analysis of observational studies*. BMC Cancer. 2015 Jun 2;15:449. doi: 10.1186/s12885-015-1185-1. PMID: 26031666; PMCID: PMC4457273.