**Темір, оның қосылыстарының қолданылуы**

Дүйсенбай Олжас Алмасұлы

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Жаратылыстану және география институты

**Аннотация**

Темір - таза түрде кездесетін элементтердің бірі. Бұл тамақтану үшін және үй шаруашылықтарының әртүрлі нысандарында қолдануға өте маңызды. Міне темір туралы кейбір деректер. Темір туралы егжей-тегжейлі ақпаратты темір туралы деректер бетінен таба аласыз.Жануарлар мен өсімдіктер темірді талап етеді. Өсімдіктер хлорофиллдегі темірді пайдаланады, фотосинтезде қолданылатын пигменттер. Адамдар қандағы гемоглобин молекулаларында темірді пайдаланады, оттегіні барлық ағзаға тіндерге тасымалдайды.

Железо – один из элементов, встречающихся в чистом виде. Он очень важен для питания и использования в различных формах домашнего хозяйства. Вот несколько фактов о железе. Подробную информацию о железе вы можете найти на странице фактов о железе.Животным и растениям необходимо железо. Растения используют железо в хлорофилле, пигментах, используемых в фотосинтезе. Люди используют железо в молекулах гемоглобина в крови для переноса кислорода к тканям по всему телу.

Iron is one of the elements found in pure form. It is very important for nutrition and use in various forms of household use. Here are some facts about iron. For more information about iron, visit the Iron Facts page. Animals and plants need iron. Plants use iron in chlorophyll, the pigments used in photosynthesis. Humans use iron in hemoglobin molecules in the blood to carry oxygen to tissues throughout the body.

## Кіріспе

Темір маңызды физиологиялық рөлге ие, өйткені ол оттегінің тасымалдануына және энергияның түзілуіне қатысады. Дене темірді синтездей алмайды және оны алу керек. Азық-түлік темірдің жалғыз табиғи көзі болып табылады, ал минералды қосымша түрінде сіңіруге болады. Адам ағзасы бұл минералды қайта өңдеп, қайта пайдалана алатын болса да, ол күнделікті темірді жоғалтады; бұл жоғалған бассейндер ауыстыруды қажет етеді. Қартайған эритроциттерден алынған темірді қайта өңдеу макрофагтар арқылы дененің темірге деген қажеттілігінің көп бөлігін қанағаттандырады; Темірге деген қажеттіліктің тек 5-10% тағамнан келеді.

70 кг еркектегі темірдің орташа мөлшері шамамен 3 граммды құрайды. Оның 65% қызыл қан жасушаларындағы гемоглобин молекуласына енеді, ол оттегін өкпеден ұлпа жасушаларына тасымалдауда маңызды рөл атқарады. Темір сонымен қатар электронды тасымалдау тізбегіндегі (ETC) рөлі арқылы энергия өндіруге қатысады. Құрамында цитохромдар деп те аталатын бірнеше гем бар молекулалар гемдегі темірді оның темір түрінен (Fe3+) темір түріне (Fe2+) және керісінше қалпына келтіру арқылы АТФ өндіру үшін электрондарды тасымалдауға тікелей қатысады. Сонымен қатар, электронды тасымалдаудың дәл осындай иондық қасиеттері арқылы темір аминқышқылдарын, нейротрансмиттерлерді, коллагенді және гормондарды синтездеуге қатысатын тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысатын ферменттер үшін кофактор ретінде шешуші рөл атқарады. Темірдің осы өмірлік маңызды функцияларын ескере отырып, физиологиялық қорларды сақтау және темір цикліндегі күнделікті жоғалтуларды, негізінен диеталық тұтыну арқылы толтыру өмір мен денсаулық үшін неліктен маңызды екені түсінікті болады.

## Функция

Тағамдық темірді және оның қабылдауы мен биожетімділігіне әсер ететін факторларды қарастырмас бұрын, ағзаның темірді физиологиялық тұрғыдан қалай өңдейтінін және реттейтінін түсіну маңызды. Ферритин және трансферрин сияқты арнайы ақуыздар темірдің сіңуіне, таралуына және сақталуына көмектеседі.  Трансферрин плазмадағы темірмен байланысып, оны ұлпаларға қажетті жерге жеткізеді және бұл трансферринмен байланысуы арқылы темір бос түрінде болмайды, бұл жерде бос радикал түзілуі арқылы жасуша ақуыздары мен мембраналарын зақымдауы мүмкін. Ферритин - бұл қосымша темірдің сақтау формасы және әдетте бауырда және ретикулярлы-эндотелий жүйесінде болады. Темірдің ағзадан шығарылуы шектеулі және әдетте ішек эндотелий жасушаларының нәжіске түсуі арқылы жүреді. [[3]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Ағза темірдің тепе-теңдігіне негізінен темірдің сіңуін реттеу арқылы қол жеткізеді, бұл жерде темірдің дененің басқа минералдарынан ерекшеленетіні — кез келген физиологиялық шығарылу процесінің болмауы.  Гепцидин пептиді бауырдағы темір гомеостазының негізгі реттегіші болып табылады және ол созылмалы аурулардың анемиясына қатысы бар.  Тағамдық темірдің түрлері темірдің сіңуіне әсер етуде белгілі бір рөл атқарады.

[Бару:](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/)

## Мазасыздық мәселелері

Тағамдық темірге қажеттілік көп факторлы модельдеу арқылы бағаланады. Темір қажеттілігіне әсер ететін факторларға темірдің базальды физиологиялық жоғалуы, етеккір кезінде әйелдерде темірдің мерзімді жоғалуы, жүктілік кезіндегі ұрықтың қажеттілігі, өмірдің өсу кезеңдеріндегі қажеттіліктің жоғарылауы, темірдің сақталуы және т.б. жатады. [[7]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Қалыпты адам шамамен 1 мг темірді жоғалтады. күнделікті нәжісте темір. [[8]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Бұл жоғалту етеккір әйелдерде қосымша 0,5 мг/тәулігіне немесе 28 күнде шамамен 14 мг темір жоғалтуға артады. Сондықтан бала туатын жастағы әйелдер еркектерге қарағанда темірді көбірек қажет етеді. Темірдің биожетімділігі тағамдық темірдің түрлеріне және темірдің сіңуін күшейтетін немесе ингибиторларының болуына немесе болмауына байланысты әртүрлі тағам көздерінде ерекшеленеді.

**Тағамдық темірдің түрлері**

Тағамдық темірдің екі негізгі түрі бар: **гем және гем емес.**

Барлық өсімдік және жануар текті тағамдарда гемсіз темір бар, ал гемдік темір тек жануарлардан алынатын тағамдарда, негізінен ет, балық, құс еті және жұмыртқада кездеседі. Гемдік темірдің биожетімділігі жоғары және сіңуін жақсартатын кофакторларды қажет етпестен оңай сіңеді. Вегетариандықтардың ең маңызды диеталық көзі болып табылатын гемдік емес темір биожетімділігін төмендетеді; оның сіңуі диеталық күшейткіштер мен ингибиторлар мен денедегі темір қоры арасындағы тепе-теңдікке байланысты.

Тағамдық гемдік темірдің шамамен 25% сіңіріледі, ал тағамдық гемдік емес темірдің 17% сіңіріледі. Зерттеулерге сүйене отырып, темірдің биожетімділігі аралас диетаны тұтынушылар үшін 14-18% және вегетариандық диетаны тұтынушылар үшін 5-12% құрайды. [[9]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Демек, тағамдық темір мөлшерінің бестен бірінен азы денеге сіңеді. Батыс популяцияларында гем темірі жалпы тағамдық темір тұтынудың 10-15% құрайды. Жоғары биожетімділігіне байланысты ол жалпы сіңірілген темірдің 40% құрайды.

**Тағамдық темірді қабылдауға әсер ететін факторлар**

**Диеталық факторлар:**

Көптеген әртүрлі диеталық компоненттер диетада бір мезгілде болған кезде, темірдің диеталық сіңуін күшейтеді немесе тежейді.

**Күшейткіштер:**

1. **MFP факторы** : бұл ет, балық және құс етінде болатын пептид. Ол бір тағамда болатын гемсіз темірдің сіңуін күшейтеді. Зерттеулер дәйекті түрде вегетариандық темірдің жануар ақуыздарының сіңуіне күшейтілген әсерін көрсетті. [[11]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Бір зерттеу тағамға тауық еті, сиыр еті немесе балықты қосу гемдік емес темірдің сіңуін 2-3 есе арттырғанын көрсетті, бұл жұмыртқа альбумині сияқты қосылған ақуыздың бірдей мөлшеріне әсер етпейді. [[12]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Егжей-тегжейлі негізгі механизм әлі белгісіз. Дегенмен, дәлелдемелер ет құрамындағы цистеин бар пептидтердің люминальды ингибиторларды тежеу ​​арқылы әрекет ететінін және сайып келгенде темірді тасымалдау үшін люминальды тасымалдаушыларды құрайтынын көрсетеді.
2. **Аскорбин қышқылы** (С дәрумені): Зерттеулер құрамындағы немесе қосылған С витаминінің темірдің сіңуіне дозаға тәуелді күшейтетін әсерін сенімді түрде көрсетті. Бұл әсер негізінен оның темір-хелаттау және редукциялық қабілеттеріне байланысты, темір темірді ерігіштігі жоғары темірге айналдырады. [[14] [15]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) С дәруменінің фитат, полифенол және кальций сияқты темірді сіңіру тежегіштеріне тежегіш әсер ететіні де көрсетілген.

**Тежегіштер:**

* **Фитаттар** : Олар темірдің гемсіз сіңірілуінің белгілі тежегіштері.  Фитаттарда жоғары тағам көздеріне соя, қара бұршақ, жасымық, маш бұршақ және бөлінген бұршақ жатады. Тазартылмаған күріш пен дәндерде де фитат бар.
* **Полифенолдар** : олар гемдік емес темірді ішекте онымен байланыстыру арқылы тежейді. Олар әдетте шайда танин қышқылы ретінде, сондай-ақ қызыл шарап пен ореганода кездеседі.
* **Сүттегі Ca** : кальцийдің гемді және гемдік емес темірдің сіңуіне тежегіш әсері бар екені анықталды. Оның нақты механизмі белгісіз.

**Тұлғаға байланысты факторлар**

* **Вегетариандықтар** : гемдік темір гемдік емес темірге қарағанда биожетімділігі жоғары болғандықтан, вегетариандық диетадағы темірдің болжалды биожетімділігі аралас диетадағы еттен алынған 18% орнына 10% құрайды. Осылайша, вегетарианшылар ет тұтынатын адамдарға қарағанда диеталық темірді 1,8 есе көп қажет етеді.
* **Менструация кезіндегі әйелдер** : темірдің қосымша жоғалуы етеккір қанының жоғалуы арқылы жүреді, бұл тағамдық темірге дененің жоғары сұранысын тудырады. Тамақтану негізінен өсімдікке негізделген Оңтүстік Азия популяцияларында жасөспірім қыздар мен менопауза алдындағы әйелдерге темірді толықтыру ұсынылады.
* Мен **нәрестелер мен балалар** : Сиыр сүтінде темір жоқ; энтеропатия қаупіне байланысты 1 жасқа толмаған нәрестелерге де ұсынылмайды. Жасөспірімге дейінгі өсу қарқыны кезеңінде де ұлдарға да, қыздарға да жаңадан дамып келе жатқан тіндердің темірге деген сұранысын және қан көлемінің кеңеюін қанағаттандыру үшін қосымша диеталық темір қабылдау ұсынылады.
* **Қан донорлары** : жылына бір рет тапсырылған 500 мл қан тәулігіне шамамен 0,6 мг темірдің қосымша жоғалуына әкеледі.
* **Этникалық:** - АҚШ-тағы вариацияға негізделген.
* **Дамушы елдердің адамдары** : Әлеуметтік-экономикалық жағдайдың нашарлығы және әртүрлі азық-түлікке қол жетімділік адамдарды тамақтанбаған басқа да проблемалармен қатар темір тапшылығына бейім етеді. Әлемнің дамушы бөліктеріндегі ауылдық жерлерде тұратын адамдар, әсіресе, темір тапшылығы анемиясына көбірек бейім. Бұл орталарда GI қан жоғалтуға және мальабсорбцияға әкелетін паразиттік ішек инфекцияларының таралуы да жоғары. Осылайша, жергілікті денсаулық сақтау мекемелері мен провайдерлері осы халықтың темірге деген қажеттілігіне назар аударады.
* **Дәрілік заттар** : пероральді контрацептивтерді қолдану ұрпақты болу жасындағы жасөспірімдер мен әйелдерде қан жоғалтуды азайтады, бұл ауызша темір қажеттілігін төмендетуге ықпал етуі мүмкін.
* **HRT** (гормондарды алмастыратын терапия) кейде жатырдан қан кетуді тудырады. Мұндай жағдайда HRT қабылдап жүрген постменопаузадағы әйелдерге HRT қабылдамайтын постменопаузадағы әйелдерге қарағанда темірге жоғары талаптар қажет болады.

**GI бұзылыстары**

Төмендегі медициналық мәселелердің кез келгені темірдің сіңуіне кедергі келтіруі және диеталық құралдар немесе медициналық қоспалар арқылы темірге сұраныстың жоғарылауына әкелуі мүмкін.

* Мальабсорбцияның бұзылуы
* Анамнезінде асқазанды айналып өту операциясы
* Целиак ауруы
* Крон ауруы

**Темірдің ұсынылатын диеталық мөлшері:** 1-кестеде көрсетілген.

**Темірдің қайнар көздері**

* **Азық-түлік** : 2-кестеде әртүрлі тағамдардағы темір мазмұнын салыстыруға көмектесу үшін FDA әзірлеген DV негізінде белгілі бір тағамдардағы темір қабылдаудың күнделікті мәні (DV) көрсетілген. АҚШ Ауыл шаруашылығы министрлігі (USDA) көптеген азық-түліктердің қоректік мазмұнын тізімдейді және қоректік заттардың мазмұны мен тағам атауы бойынша реттелген темірі бар тағамдардың толық тізімін береді.
* **Темір қоспалары** : Темір көптеген тағамдық қоспаларда бар. Ең жақсы қоспалар құрамында жеңіл сіңетін темірі бар, сонымен қатар ең аз жанама әсерлерді тудырады. Темірді дәрігердің бақылауымен қабылдаған жөн. Темірі бар мультивитаминді/мультиминералды қоспалар, әсіресе әйелдерге арналған, әдетте 18 мг темірді қамтамасыз етеді (репродуктивті жастағы әйелдер үшін DV-нің 100%). Ерлерге немесе егде жастағы адамдарға арналған мультивитаминді/мультиминералды қоспалар құрамында темір аз немесе мүлдем жоқ. Тек темір бар қоспалар әдетте DV-ден көбірек береді, олардың көпшілігі 65 мг темірді (DV-нің 360%) қамтамасыз етеді. Құрамында темірі бар мультивитамин темір тапшылығы жағдайларын емдеу үшін жеткіліксіз және темірді алмастыратын медициналық бақылау ұсынылады. Құрамында темір бар қоспалар көбінесе екі түрдегі темірді қамтиды: темір немесе темір тұздары. Мысалдарға темір сульфаты немесе глюконат және темір цитраты немесе сульфаты жатады. [[19]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Глюконат түрі сульфат түріне қарағанда төзімді. Сондай-ақ, темірдің темір иондық түрлері тұздардағы зарядталған темір иондық түрлеріне қарағанда жоғары ерігіштік пен биожетімділікке ие. Тәулігіне 45 мг-ден асатын дозада темір қоспасы іш қату, жүрек айнуы және диарея сияқты асқазан-ішек жолдарының жанама әсерлерін тудыруы мүмкін, бұл емделушілерге оларды төзбейтін етеді. Темірдің басқа төзімді түрлеріне гем негізіндегі темір полипептидтері, карбонил темір, темір амин қышқылы хелаттары және полисахарид-темір кешендері жатады. [[19]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/) Қоспалардағы элементтік темірдің мөлшері әртүрлі. Мысалы, темір фумаратында 33% элементтік темір бар, ал темір сульфатында 20%, ал темір глюконат түрінде 12% болады. Темірдің элементтік құрамы пайдаланушыларға темірдің элементтік құрамын есептемей-ақ қауіпсіз пайдалануға нұсқау беру үшін қосымша деректер тақтасында берілген. Америкалықтардың шамамен 14% -дан 18% -ға дейін темірі бар қоспаларды қабылдайды.
* **Темірдің ластануы** : Тағам пісіру үшін кейде темір табада көкөністер мен басқа тағамдарды пісіру үшін сол тағамдағы темір құрамын арттыру үшін пайдаланылатын ыдыс болып табылады. Мұндай ластанған темір көзі кейде әлемнің кейбір аймақтарында қолданылады.

## Клиникалық маңыздылығы

**Темір тапшылығы:** тағамдық темір тапшылығы дүние жүзінде 1,6 миллиардтан астам адамға әсер етеді. Бұл әлемнің дамушы бөліктерінде көбірек таралған, бірақ ол әлі де АҚШ пен Канададағы сәбилердің, жас қыздардың және бала туатын жастағы әйелдердің 10 пайызына әсер етеді. Темір тапшылығы кезең-кезеңімен дамиды.

* **Темір қорының ерте таусылуы:** осы ерте кезеңде денедегі темір қорлары темірді қажет ететін аймақтарда денеге функционалды әсер етпестен қысқара бастайды. Қан сарысуындағы ферритин деңгейі сияқты диагностикалық көрсеткіштер төмендегенімен, трансферрин сияқты темірді тасымалдау молекулалары жоғарылайды және жалпы темірді байланыстыру қабілеті (TIBC) жоғарылайды.
* **Ерте функционалдық темір тапшылығы:** осы кезеңде темірдің болуы дененің дұрыс жұмыс істеуі үшін қажет, мысалы, эритропоэз үшін қажетті бөлімдерге әсер ету үшін жеткілікті түрде төмендеді. Клиникалық анемия әлі дамымағанымен, темір айтарлықтай төмендейді, бұл трансферрин деңгейін және оның қанықтылығын өлшеу арқылы анықталады. Қанда трансферрин көп және темір аз болады және тапшылығы кезінде трансферриннің қанығу пайызы төмен. Сонымен қатар, қан айналымында бос эритроциттердің протопорфириндерінің жоғары деңгейі бар.
* **Темір тапшылығы анемиясы:** бұл бүкіл әлемде ең көп таралған тағамдық тапшылық. Клиникалық түрде әлсіздік, летаргия сияқты белгілерді тудырады. Гемоглобин деңгейі төмендейді, ал қызыл қан жасушалары кішірек пішін мен пішінді дамытады, микроцитарлы және гипохромды болады. Темір көптеген жасушалардың функциялары үшін өте маңызды болғандықтан, темір тапшылығы әртүрлі жүйелерге әсер ететін тапшылыққа және функционалдық проблемаларды тудыруы мүмкін, соның ішінде гемопоэздің бұзылуы, асқазан-ішек жолдарының бұзылуы, танымның бұзылуы, иммундық функцияның төмендеуі, жаттығуларға төзімділіктің немесе жұмыс өнімділігінің өзгеруі және дене температурасының реттелуінің бұзылуы. Нәрестелер мен балаларда өсу мен даму үшін қажет болған кезде темір тапшылығынан оқудағы қиындықтар мен нейрокогнитивтік және психомоторлық проблемалар туындауы мүмкін, ал жетіспеушілік емделмейді.

**Темірдің уыттылығы:** ағзаның темірдің сіңуін бақылау қабілетіне байланысты темірді тұтынудың диеталық көздерімен темір уыттылығы азырақ болады. Дегенмен, адам темір қоспаларын шамадан тыс тұтынған кезде темірдің уыттылығы мәселе болуы мүмкін. Жағымсыз әсерлер мыналарды қамтуы мүмкін:

* Жедел уыттылық құсу және диарея сияқты GI белгілерін тудырады. Сонымен қатар, ол бос темір радикалдарының жасушалық зақымдалуына байланысты жүрек-қан тамырлары, ОЖЖ, бүйрек немесе бауыр уыттылығын тудыруы мүмкін.
* Жоғары доза қосымшасы әдетте іш қату, жүрек айнуы немесе құсу сияқты GI жанама әсерлерін тудырады.
* Кейбір гематологиялық бұзылулар немесе қайталанатын қан құюлар темірдің қайталама шамадан тыс жүктелуін тудыруы мүмкін.

[Бару:](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/)

## Денсаулық сақтау тобының нәтижелерін жақсарту

Темір - ағза үшін маңызды минерал. Ол табиғи түрде әр түрлі тағамдық заттардың құрамында болады, сонымен қатар жалғыз қабылданатын немесе басқа тағамдарды күшейту үшін қосуға болатын тағамдық қоспа ретінде қол жетімді. Темір гемоглобин мен миоглобин молекулаларының құрамдас бөлігі болып табылады, сондықтан оттегінің тасымалдануында маңызды рөл атқарады. Темір сонымен қатар ферменттердің құрылымында және жасушалардың дұрыс қызметінде рөл атқарады және өсу мен даму үшін қажет. Ересек адам ағзасындағы 4 грамм темірдің көп бөлігі гемоглобинде болады.

Темір тапшылығы көбінесе дұрыс тамақтанбау және дұрыс тамақтанбау, мальабсорбциялық бұзылулар немесе қан жоғалту арқылы гемоглобиндегі темірдің жоғалуына әкелетін жағдайлармен байланысты. Темір тапшылығы және нәтижесінде анемия қаупі бар популяциялар мен топтар бар. Темір тапшылығы анемиясы нәрестелерге, балаларға, жасөспірімдерге, етеккір әйелдерге және жүкті адамдарға әсер етуі мүмкін. Бұған қоса, жиі қан тапсырушылар, қатерлі ісік ауруы, жүрек жеткіліксіздігі бар адамдар немесе темірдің сіңуіне әсер ететін немесе асқазан-ішектен қан кету арқылы темірдің жоғалуына ықпал ететін асқазан-ішек аурулары бар адамдар темір тапшылығы анемиясын дамытады. Қамқоршылар ерте диагностика мен емдеу қажеттілігін түсіну үшін осы топтарды білуі керек және осылайша тиісті мамандармен көмек көрсетуді үйлестіруден пайда көреді.

Бастапқы медициналық көмек көрсетушілер симптомдарды сұрай алады және анемияның болуын болжайтын белгілерді іздей алады және диагнозды растау үшін қарапайым зертханалық сынақтарды қолдана алады. Бала туатын жастағы және жүкті әйелдерге жүктілік пен ұрықтың дамуының физиологиялық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тиісті және уақтылы диеталық темір қоспалары қамтамасыз етілсе, гинекологпен немесе акушермен күтімді үйлестіру пайдалы болады. Педиатрлар 6-9 айлық жаста жетіспеушілік қаупін азайту үшін кішкентай балаларға темірмен байытылған формуланы немесе биожетімді темірге бай тағамдарды ұсынады.

Анемиямен ауыратын ересектер, әсіресе еркектер, темір тапшылығының жалпы себептері болып табылатын целиак ауруы, қабыну ауруы немесе тоқ ішектің қатерлі ісігі сияқты асқазан-ішек ауруларына сараптамадан өтуі керек. Гастроэнтерологқа жолдау бастапқы медициналық көмек көрсетушіге бағалау мен жұмысты жүргізуге көмектесуі мүмкін, өйткені мамандандырылған эндоскопиялық тестілеу және тіндердің биопсиясы алдыңғы ішек эндоскопиясы немесе колоноскопия арқылы орындалуы мүмкін. Темірдің денсаулықта маңызды рөлі бар екенін ескере отырып, диетологтар мен педагогтар көбінесе жас балаларда немесе ересектерде тапшылыққа күдіктенетін және мектептер мен емханалар сияқты амбулаториялық жағдайларда немесе пациенттер келген кезде тиісті мамандардан бағалау сұрайтын бірінші кезектегі адамдар болып табылады. басқа ауруларды емдеу үшін ауруханаға жатқызу. Ауруханалар темірдің бүгінде, әсіресе қартаюда қолданылатын көптеген дәрілермен өзара әрекеттесе алатынын білуі керек. Мұндай дәрілердің мысалдарына левотироксин, леводопа және протонды сорғы ингибиторлары жатады.  Бұл жағдайларда өзара әрекеттесу мен дәрінің сіңуіне әсер етуді азайту үшін тиісті дозаны түзетуге немесе бөлек дәрілік дозаны жасауға назар аудару қажет.

## Пайдаланылған әдебиеттер

1.

Coad J, Pedley K. Әйелдердегі темір тапшылығы және темір тапшылығы анемиясы. Scand J Clin Lab Invest Suppl. 2014; 244 :82-9; талқылау 89.

2.

фон Дригалски А, Адамсон Дж. Адамдағы темір алмасуы. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2013 қыркүйек; 37 (5): 599-606.

3.

Хант Дж.Р., Зито CA, Джонсон Л.К. Дені сау ерлер мен әйелдердің денеден темірді шығаруы. Am J Clin Nutr. 2009 жылдың маусымы; 89 (6):1792-8

4.

Han O. Темірдің ішекте сіңуінің молекулалық механизмі. Металломика. 2011 ақпан; 3 (2): 103-9.

5.

Хант Дж.Р., Роудхед З.К. Темір биожетімділігі жоғары немесе төмен диеталарды тұтынатын ерлерде темірдің сіңуіне бейімделу. Am J Clin Nutr. 2000 қаңтар; 71 (1):94-102.

6.

Сингх Б, Арора С, Агравал П, Гупта СК. Гепцидин: темір алмасуын реттейтін жаңа пептидтік гормон. Клин Чим Акта. 2011 жылғы 12 мамыр; 412 (11-12):823-30.

7.

Dainty JR, Berry R, ​​Lynch SR, Harvey LJ, Fairweather-Tait SJ. Тағамдағы темірдің биожетімділігін тағамдық темірді қабылдаудан және темір күйінен бағалау. PLoS One. 2014; 9 (10):e111824.

8.

Green R, Charlton R, Seftel H, Bothwell T, Mayet F, Adams B, Finch C, Layrisse M. Денедегі темірдің адамдағы шығарылуы: бірлескен зерттеу. Мен Дж Мед. 1968 қыркүйек; 45 (3):336-53.

9.

Hurrell R, Egli I. Темір биожетімділігі және диеталық анықтамалық мәндер. Am J Clin Nutr. 2010 жылдың мамыры; 91 (5):1461S-1467S.

10.

Carpenter CE, Mahoney AW. Гемдік және гемдік емес темірдің адам тамақтануындағы үлесі. Crit Rev Food Sci Nutr. 1992; 31 (4):333-67.

11.

Линч С.Р., Хуррелл РФ, Дассенко С.А., Кук Дж.Д. Тағамдық ақуыздардың адамдағы темір биожетімділігіне әсері. Adv Exp Med Biol. 1989; 249 :117-32.

12.

Björn-Rasmussen E, Hallberg L. Жануарлар ақуыздарының адамдағы тағамдық темірдің сіңуіне әсері. Nutr Metab. 1979; 23 (3):192-202.

13.

Taylor PG, Martínez-Torres C, Romano EL, Layrisse M. Етті қорыту кезінде бөлінетін цистеин бар пептидтердің адамдардағы темірдің сіңуіне әсері. Am J Clin Nutr. 1986 жылдың қаңтары; 43 (1):68-71.

14.

Линч СР, Кук Дж. С витамині мен темірдің өзара әрекеттесуі. Энн NY Acad Sci. 1980; 355 :32-44.

15.

Конрад ME, Schade SG. Темірді сіңірудегі аскорбин қышқылы хелаттары: тұз қышқылы мен өттің рөлі. Гастроэнтерология. 1968 жылғы шілде; 55 (1):35-45.