

*Teadmised oma geneetilistest
iseärasustest aitavad Sul
tervislikumalt elada!*



FIGURAGEN

FiguraGen

VITA

GEENITESTI VASTUS

123

26.5.2022

FIGURAGEN VITA GEENITESTIST

FiguraGen Vita test annab informatsiooni selle kohta, kuidas Sinul esinevad geenivariatsioonid on seotud vitamiinide ning mikrotoitainete tasemetega.

Vitamiinide ja mikrotoitainete puuduse riskihinnangud on tehtud ainult analüüsitud geneetiliste markerite põhjal. On võimalik, et vitamiinide ja mikrotoitainete puudusega on seotud veel geneetilisi markereid, mida ei teata. Vitamiinide taset veres mõjutab ka väga oluliselt tarbitavate vitamiinide kogus ja vitamiinide imendumine. Neid faktoreid ei ole käesolevas riski hinnangus arvestatud.

VITA RAPORT KOOSNEB

1. VITAMIINID JA MINERAALAINED

1. A-vitamiin
2. B6-vitamiin
3. B9-vitamiin - folaat
4. B12-vitamiin
5. D-vitamiin
6. Raud
7. Luutihedus ja kaltsium
8. Magneesium
9. Oomega-3
10. Seleen
11. Koliin

2. ANTIOKSÜDANDID

1. Antioksidantide vajadus

1. VITAMIINID JA MINERAALAINED

SINU GENEETILISE PROFILI KOKKUVÕTE

A-VITAMIIN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
B6-VITAMIIN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
B9-VITAMIIN - FOLAAT	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
B12-VITAMIIN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
D-VITAMIIN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
RAUD	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
LUUTIHEDUS JA KALTSIUM	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
MAGNEESIUM	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
OOMEGA-3	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
SELEEN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK
KOLIIN	KESKMINE RISK	SUURENENUD RISK

1.1 A-vitamiin

A-vitamiin on rasvlahustuv ühend, mis on vajalik silma võrkkesta pigmentide toimimiseks ning rakkude ja kudede kasvamiseks ja diferentseerumiseks. Lisaks on see vajalik immuunsüsteemi normaalseks tööks. A-vitamiin osaleb ka hormoonide ainevahetuses ja raua transpordis ning on teada, et nii selle puudus kui ka üleliigne kogus võivad põhjustada sünnidefekte. A-vitamiini leidub aktiivsel kujul ehk retinoididena vaid loomsetes toiduainetes - subproduktides, kalaõlis ja piimatoodetes. Samas on umbes 50 karotenoidi, mida inimese keha kasutab A-vitamiini tootmiseks. Kõige tavalisem on beeta-karoteen, mida leidub porgandis, apelsinis ja teistes kollastes ja rohelistes köögi- ning puuviljades. Beeta-karoteeni muudab retinooliks ensüüm BCMO1, tänu millele saame A-vitamiini aktiivset vormi ka taimse toidu kaudu. Mutatsioonid BCMO1 geenis võivad ensüümi aktiivsust oluliselt vähendada, mis tähendab, et organism ei suuda taimses toidus sisalduvast beeta-karoteenist piisavas koguses aktiivset A-vitamiini toota. Ensüümi aktiivsus võib väheneda isegi kuni 90% ulatuses. Inimesed, kellel see ensüüm normaalselt toimib, saavad A-vitamiini piisavas koguses ka taimsest toidust, kuid need, kellel selle ensüümi funktsioneerimine häirunud on, võivad vaevelda A-vitamiini puuduse käes isegi siis, kui tarbitav karotenoidide kogus vastab päevasele soovitusel.

Analüüsitud geenid: BCMO1, BCMO1

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Sul ei esine geneetilist eelsoodumust A-vitamiini puuduse tekkeks. Sinu geeniprofil on seotud keskmise võimega sünteesida beeta-karoteenist A-vitamiini. See tähendab, et mitmekesine toit, milles on igapäevaselt vitamiin A-d ja karoteeni sisaldavaid toiduaineid, tagab Sinu vitamiin A päevase vajaduse 600-700 mikrogrammi. A-vitamiini heaks allikaks on loomsed toiduained ning A-vitamiini eelvormi - karotenoide - saab kollastest, oranžidest ja tumerohelistest puu- ja köögiviljadest. Pool teelusikat kalamaksaõli või pool tassi porgandeid, maguskartulit või puuviljamehu annab päevase vajaliku koguse A-vitamiini.

1.2 B6-vitamiin

B6-vitamiin on oluline vesilahustuv ühend, mida peame saama toidust, sest inimese organism seda ise ei sünteesi. B6-vitamiinil on mitmeid ülesandeid. Koos teiste vitamiinidega nagu folaat ja vitamiin B12 hoiab ta homotsüsteiini taset madalal, mis vähendab südame-veresoonkonna haiguste riske. Vitamiin B6 on oluline punaste vererakkude sünteesil ja süsivesikute ainevahetusel, mis annab meile vajalikku energiat. Lisaks on ta oluline närvisüsteemi signaalmolekulide tootmises, mis osalevad närvisüsteemi tervise ning hea meeleolu tagamisel. B6-vitamiini sisaldub paljudes toiduainetes ja vajaliku päevase koguse saamine on kerge, kui süüa iga päev mitmekesist ja värsket toitu.

Analüüsitud geenid: ALPL

Sinu tulemus: SUURENENUD RISK

Sul esineb geneetiline eelsoodumus B6-vitamiini puuduse tekkeks. See tähendab, et tõenäoliselt vajad Sa rohkem kui keskmiselt soovitatud 1,3 mg päevas, et hoida B6-vitamiini vajalikku taset ja vältida selle vaegust. Sa peaksid erilist tähelepanu pöörama tervislikule ja tasakaalustatud toidule. Tuunikalakonserv või tass kikerherneid annab keskmise vajaliku päevase koguse, kuid oma geenivariatsioonide tõttu võid Sa vajada sellest rohkem.

1.3 B9-vitamiin - folaat

Folaat on B-kompleksi vitamiin, mis on tuntud kui peamine vitamiin sünnidefektide vältimisel. See on hädavajalik mikroitaaine, mis toetab mitmeid füsioloogilisi protsesse nagu DNA-süntees ja rakkude jagunemine. Folaadi piisav tarbimine aitab vähendada ka teatud vähkkasvajate tekkeriski, eriti geneetilise eelsoodumuse korral. Homotsüsteiini taset reguleerides aitab see ka südame-veresoonkonna haiguste tekkeriski vähendada.

Analüüsitud geenid: SCLC19A1, MTHFR, MTRR, MTHFR

Sinu tulemus: SUURENENUD RISK

Sul esineb geneetiline eelsoodumus folaadipuuduse tekkeks. Folaadipuuduse suurenenud risk võib omakorda olla seotud kõrgema homotsüsteiini taseme ja suurema südameprobleemide riskiga. Keskmise soovitatav päevane kogus on 400 mikrogrammi. Tassitais läätseid või pool tassi spinatit või brokolit annab keskmise vajaliku päevase koguse, kuid oma geenivariatsioonide tõttu võid Sa vajada sellest rohkem. Folaaditaset saad Sa kontrollida arsti juures ja folaadivaeguse korral tarbida toidulisandeid, mis sisaldavad folaadi aktiivset vormi, mida nimetatakse 5-metüültetrahydrofolaadiks (5-MTHF).

1.4 B12-vitamiin

B12 on vitamiin, mis mõjutab tervet keha ja mida organismis kõige sagedamini puudu jääb. Selle vähesus on sageli seotud vitamiini ebapiisava imendumisega sooltest, mida võib põhjustada maohappe vähesus. Täiskasvanutel on tüüpilisteks B12-vitamiini puuduse nähtudeks energiakadu, kihelus ja tuimus, vähenenud valutundlikkus, ähmane nägemine, ebakindel kõnnak, valulik keel, kehv mälu, segadus, hallutsinatsioonid ja isiksuse muutused. Tihti kujunevad need sümptomid vaikselt mitmete kuude jooksul, enne kui aru saadakse, et tegemist on vitamiinipuudusega. Vitamiini manustamisel need sümptomid enamasti taanduvad. B12-vitamiini kliiniline puudus põhjustab aneemiat, dementsust ja närvisüsteemi häireid.

Analüüsitud geenid: FUT2, TCN2

Sinu tulemus: SUURENENUD RISK

Sul esineb geneetiline eelsoodumus B-12 vitamiini puuduse tekkeks. See tähendab, et tõenäoliselt vajad Sa rohkem B12-vitamiini, et hoida selle taset ja vältida puuduse teket. Soovituslik on pöörata erilist tähelepanu regulaarsele B12-vitamiini sisaldava toidu tarbimisele. Üks lihaportsjon või umbes 14 lehte kuivatatud punavetikat (nori) tagab päevase vajaliku vitamiinikoguse. Sul on soovitatav lasta oma B12-vitamiini taset arsti juures kontrollida. Kasulikud B12 markerid on metüülmaloonhape ja holotranskobalamiin.

1.5 D-vitamiin

D-vitamiin on vajalik luude tugevuse tagamiseks, kuna ta seob luudesse kaltsiumi. Tal on ka teisi rolle organismis nagu rakkude kasvu reguleerimine, immuunsüsteemi toetamine ja põletiku alandamine. D-vitamiini puudus on levinud probleem arenenud maades. Selle kontsentratsiooni mõjutavad toitumine ja nahale langev päikesekiirgus. D-vitamiin imendub toidust suhteliselt halvasti, enamus vitamiini sünteesitakse organismis päikesekiirguse toimele.

Analüüsitud geenid: CYP2R1, DHCR7, GC

Sinu tulemus: SUURENENUD RISK

Sinu geneetiline profiil on seotud D-vitamiini puuduse suurenenud riskiga. Sul on soovitatav D-vitamiini taset veres kontrollida. Hea tervise tagamiseks peab see tase olema vähemalt 30-40 ng/ml (75-100 nmol/l). Tõenäoliselt on Sul vaja D3-vitamiini (kolekaltsiferooli) toidulisandina juurde tarbida.

1.6 Raud

Raud on organismile asendamatu mineraalne, mida vajab iga meie rakk. Tema põhiliseks ülesandeks on hapniku transportimine ja energia tootmine. Rauapuudus on kõige sagedasem ainepuudus maailmas ja peamine aneemia põhjus. Rauapuudust ilma aneemiata seostatakse ebaefektiivse energia ainevahetuse, vähenenud lihasjõu ja vastupidavusega.

Analüüsitud geenid: Tmprss6, TF, TF

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Sul ei esine geneetilist eelsoodumust rauapuuduse tekkeks. Kui sul puuduvad ka muud mitte-geneetilised riskifaktorid, siis peaks tervislik ja tasakaalustatud toit katma sinu keskmise päevase rauavajaduse 8-18 mg. Üks 50 g punase liha portsjon annab umbes 2 mg rauda ja üks tassitäis läätsesid umbes 7 mg rauda.

1.7 Luutihedus ja kaltsium

Luu mineraalne tihedus (LMT) ehk luumass on näitaja, mis iseloomustab mineraalide, eelkõige kaltsiumi, hulka luukoes. Mineraalid annavad luule tugevuse, mis vähendab luumurdude ohtu. LMT on kliiniliselt kasutatav kaudne osteoporoosi ja luumurruriski näitaja. Kaltsium on luude tugevuse seisukohalt kõige olulisem mineraal. Kaltsium on üks enim leiduvaid mineraale meie organismis ja on koondunud põhiliselt luudesse ja hammastesse. Luude tugevuse tagamiseks on vajalikud ka teised vitamiinid ja mineraalid, sealhulgas D-vitamiin ja magneesium. Kaltsiumivaegus on seotud mitmesuguste haiguste riskiga nagu näiteks kõrgvererõhutõbi, pre-eklampsia, premenstruaalne sündroom, rasvumine, polütsüstiliste munasarjade sündroom ja hüperparatüroidism.

Analüüsitud geenid: VDR, VDR, LRP5

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Geneetiliselt ei ole Sul suurenenud riski madalama luutihedusega seotud haiguste osas. See tähendab, et tervislik ja tasakaalustatud toit peaks tagama Sinu tervete ja tugevate luude jaoks vajaliku vitamiinide ja mineraalainete koguse. Veendu, et saaksid päevas vähemalt 1000 mg kaltsiumit. Tass jogurtit või juustuviil annab umbes poole päevasest kaltsiumikogusest.

1.8 Magneesium

Magneesium on oluline mineraal, mis on vajalik rohkem kui 300 ainevahetusreaktsiooni jaoks meie organismis. Kehas on umbes 25 g magneesiumi, sellest 50-60% on luudes ja ülejäänud pehmetes kudedes. Magneesiumipuudus on tänapäeval laialt esinev probleem. Moodne elustiil ja rafineeritud toidu rohke tarbimine tingib selle, et toiduga saadava magneesiumi hulk pole piisav. Magneesiumipuudus tõstab südame-veresoonkonna haiguste, kõrgvererõhutõve, metaboolse sündroomi ja teist tüüpi diabeedi riski. Magneesiumit on vaja energia tootmiseks ja mitmete kudede (vere, lihaste jt) elulisteks funktsioonideks. Vähene magneesiumi tarbimine, eriti koos rohke kaltsiumi tarbimisega, tõstab kasvaja- ja südame-veresoonkonna haiguste riski. Optimaalne kaltsiumi-magneesiumi suhe on 2:1. Paljudel kaltsiumirikastel toitudel on kaltsiumi-magneesiumi suhe aga 10:1 või 30:1, mis ei ole hea ei kaltsiumi ega magneesiumi omastamiseks.

Analüüsitud geenid: ATP2B1, MUC1

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Sul ei esine geneetilist eelsoodumust magneesiumipuuduse tekkeks. See tähendab, et tervislik ja tasakaalustatud toitumine peaks katma sinu päevase magneesiumivajaduse, tagamaks keha normaalse toimimise, tugevad luud ja kaitse diabeedi vastu. Keskmine magneesiumi tarbimine peaks olema vähemalt 300-400 mg päevas. Peotäis kõrvitsaseemneid annab umbes 1/3 sellest kogusest. Head magneesiumiallikad on näiteks kakaooad, linaseemned, india pähklid, tatar, kinoa ja spinat.

1.9 Oomega-3

Oomega-3 rasvhapped on meie tervise jaoks hädavajalikud. Oomega-3 rasvhappeid on palju, kuid kolm neist on eriti olulised, sest nad on asendamatud (või osaliselt asendamatud), mis tähendab, et peame neid saama toiduga. Nendeks on alfa-linoleenhape (ALA), eikosapentaehape (EPA) ja dokosaheksaehape (DHA). Oomega-3 rasvhapped on vajalikud terve südame, veresoonte, silmade ja aju jaoks. Uuringutes on leitud, et oomega-3 rasvhapped on kasulikud südamehaiguste, kognitiivsete häirete ja depressiooni ennetamisel ning ravil. Selleks on eriti vajalikud EPA ja DHA. ALA saame me ka taimsetest allikatest nagu linaseemned, chia seemned, kanepiseemned ja kreeka pähklid, kuid EPA ja DHA sisalduvad vaid loomses toidus. Taimsetest rasvadest saab inimene neid aga oma kehas ise sünteesida ja selleks biosünteesiks on vajalikud FADS1 ja ELOVL2 ensüümid. Variatsioonid neid ensüüme kodeerivates geenides, võivad muuta ensüüme rohkem või vähem aktiivseks. Kui ensüümi aktiivsus on langenud, siis tõenäoliselt vajab inimene tervislikuks toitumiseks ka loomseid rasvu sisaldavat toitu, eriti kala. Normaalse ensümaatilise aktiivsuse korral on keha võimeline vajalikke oomega-3 rasvhappeid (EPA ja DHA) ka taimsetest õlidest sünteesima.

Analüüsitud geenid: FADS1, ELOVL2, FADS1

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Sul ei esine geneetilist eelsoodumust oomega-3 rasvhapete puuduse tekkeks. See tähendab, et tervislik ja tasakaalustatud toit peaks tagama Sinu päevase rasvhapete vajaduse. Sinu geenivariatsioonid on seotud normaalse võimega vajalikke oomega-3 rasvhappeid (EPA ja DHA) ka taimsetest õlidest sünteesida. Head taimsed oomega-3 rasvhapete allikad on linaseemned ja chia seemned, mida võiksid oma toitule lisada. Loomsetest allikatest annab üks lõheportsjon soovitusliku päevase oomega-3 koguse.

1.10 Seleen

Seleenil on kehas mitmeid olulisi funktsioone. Seleen on üks peamisi antioksidante, mis kaitseb meid haiguste ja vananemise eest. See on oluline hormonaalse tasakaalu säilitamisel ja reguleerimisel. Vähenenud seleenitaset on seostatud suurenenud riskiga vähi, südamehaiguste, põletike, astma ja paljude teiste haiguste tekkeks. Seleenipuudus suurendab vastuvõtlikkust infektsioonidele. See, kui palju seleeni me saame, sõltub selle sisaldusest toidus, aga ka seleeni erinevate keemiliste vormide biokättesaadavusest. Toiduainete seleenisisaldus sõltub suuresti seleeni kontsentratsioonist pinnases. Seega võib sama toiduaine seleenisisaldus oluliselt erineda tulenevalt sellest, millises pinnases see kasvanud on.

Analüüsitud geenid: GPX4, GPX1

Sinu tulemus: KESKMINE RISK

Sul ei esine geneetilist eelsoodumust seleenipuuduse tekkeks. See tähendab seda, et tervislik ja tasakaalustatud toitumine peaks katma Sinu päevase seleenivajaduse 50-60 mikrogrammi, et kaitsta rakke haiguste ja vananemise eest. 1-2 parapähklit ehk Brasiilia pähklit on piisav, et katta päevane soovituslik seleenikogus.

1.11 Koliin

Koliin on asendamatu mikrotoitain, millest tihti ei räägita, kuid mis omab väga olulist rolli aju funktsioneerimises, rasvade ainevahetuses ja rakumembraanide terviklikkuse tagamises. Koliini on seostatud erinevate terviseprobleemidega nagu näiteks sünnidefektid, neuroarengulised häired, maksasteatoos ja südame-veresoonkonna haigused. Keha on võimeline koliini ka ise sünteesima, kuid see ei ole piisav, mistõttu peame seda igapäevaselt saama toiduga. Päevane vajalik koliinikogus sõltub soost, vanusest ja geneetilistest eripäradest. Arvatakse, et just geneetilised eripärad võivad suuresti mõjutada vajalikku koliini tarbimiskogust ja määrata vastuvõtlikkust koliinipuuduse tekkeks. Inimesed, kes omavad geneetilist eelsoodumust koliinipuuduse tekkeks, võivad vajada suuremas koguses koliini ning peaksid eriti hoolega jälgima, et tarbiksid piisavalt koliinirikkaid toiduaineid, et vältida tõsisemate terviseprobleemide teket. Koliinisisaldus on suurem loomset päritolu toiduainetes, millest parimateks allikateks on maks, munad, kala, veise- ja kanaliha. Taimset päritolu toiduainetest võiks esile tuua kuivatatud shiitake seened, sojajahu ning kuivatatud herned.

Analüüsitud geenid: MTHFD1, CHDH, PEMT

Sinu tulemus: SUURENENUD RISK

Sul esineb geneetiline eelsoodumus koliinipuuduse tekkeks. Koliinivaene dieet võib Sul põhjustada erinevate terviseprobleemide teket. Tarbi rohkem koliinirikkaid toiduaineid, et tagada vähemalt päevane vajalik kogus 400 mg. Koliinisisaldus 100 g kohta on näiteks praetud veisemaksas 418 mg, kalamarjas 335 mg, munas 294 mg, kuivatatud shiitake seentes 202 mg, kuivatatud hernelstes 157 mg, lõhes 105 mg, kinoas 70 mg, lillkapsas 57 mg ja piimas 40 mg.

2. ANTIOKSÜDANDID

SINU GENEETILISE PROFILI KOKKUVÕTE

ANTIOKSÜDANTIDE
VAJADUS

KESKMINE

SUURENENUD

2.1 Antioksidantide vajadus

Meie keha puutub pidevalt kokku oksüdatiivsete stressoritega nagu reaktiivsed hapnikuühendid (ROS), sh vabad radikaalid. Meie keha toodab neid ise ning nende tootmist soodustavad ka stress, suitsetamine, õhusaaste, raskmetallid, kiirgus, pestitsiidid, toidus esinevad lisa- ja säilitusaineid ja mitmed teised faktorid. Väikeses koguses on ROSid meile vajalikuid, kuid suures koguses kahjustavad nad DNAd, RNAd, rakumembraane, valke; põhjustavad rakkude surma ja vananemist ning neid seostatakse erinevate haiguslike seisunditega. ROSidega võitlemiseks ja nende kõrvaldamiseks on organismid välja töötanud antioksidantsed kaitsesüsteemid. Antioksidandid on ühendid, mis piduravad ja reguleerivad reaktiivsete ühendite kahjulikku mõju meie organismis. Terves organismis valitseb tasakaal ROSide ja antioksidantide vahel. Kui see tasakaal saab rikutud ning ülekaalus on oksüdatiivsed stressorid, siis tekib oksüdatiivne stress. Antioksidante on mitmeid erinevaid. Neid esineb naturaalsel kujul nii meie kehas kui ka meie poolt söödavas toidus. Esmase oksüdatiivsete stressorite vastase kaitse tagavad antioksidantsed ensüümid superoksiidi dismutaas (SOD2), katalaas (CAT) ja glutatiooni peroksüdaas (GPX1). Geenid mõjutavad seda kui tugev on meie kehaomane kaitsesüsteem. Teatud geneetiliste erinevuste tõttu ei tooda kõik meist neid ensüüme vajalikul määral või on nende aktiivsus madalam, mis muudab inimese vastuvõtlikumaks oksüdatiivsele kahjustusele. Seda saab korvata suurendades antioksidantide (A-, C- ja E- vitamiin, mangaan, tsink, seleen, fütotoitained) rikaste toiduainete tarbimist.

Analüüsitud geenid: SOD2, GPX1

Sinu tulemus: SUURENENUD

Sinu geenid on seotud vähenenud võimega vabu radikaale kahjutuks teha. See tähendab, et esmaste antioksidantsete ensüümide aktiivsus on madalam, mistõttu on kehaomane kaitsesüsteem veidi nõrgem. Oluline on suurendada antioksidantide rikaste toiduainete tarbimist, et puudujääki korvata ja organismile lisakaitset pakkuda. Teadusuuringutes on leitud, et orgaaniliselt kasvanud põllukultuurid sisaldavad võrreldes mitteorgaaniliselt kasvanud kultuuridega kuni 60 % rohkem kehale vajalikke antioksidante, mistõttu võiks eelistada just neid. Tähtsamad toiduga saadavad antioksidandid on C-, A- ja E-vitamiin, mineraalained seleen, mangaan ja tsink, glutatioon, ubikinoon ja erinevad fütotoitained. Antioksidantide tarbimise suurendamiseks ei tasu aga kätt kohe toidulisandite järele sirutada, sest sünteetilised antioksidandid ei oma organismile sama toimet, mis looduslikud. Toidust saame neid sobivas koguses ja suhetes teiste toit- ja abiainetega, mis aitavad antioksidantidel paremini imenduda ja omastuda. Antioksidandid tugevdavad vastastikku üksteise toimet, mistõttu on oluline, et organism saaks neid üheaegselt mitmeid erinevaid. Seda on kerge saavutada erinevat värvi puu- ja köögivilju tarbides. Soovituslik on tarbida vähemalt 5 portsjonit erinevaid ja erivärvilisi puu- ja köögivilju ning marju päevas.

Kasutatud teaduslikud uuringud

1. Hazra, A et al Common variants of FUT2 are associated with plasma vitamin B12 levels. *Nat Genet.* 2008 Oct; 40(10): 1160–1162.
2. Tanaka, T et al Genome-wide association study of vitamin B6, vitamin B12, folate, and homocysteine blood concentrations. *Am J Hum Genet.* 2009 Apr;84(4):477-82.
3. Stathopoulou, MG et al Low-density lipoprotein receptor-related protein 5 polymorphisms are associated with bone mineral density in Greek postmenopausal women: an interaction with calcium intake. *J Am Diet Assoc.* 2010 Jul;110(7):1078-83
4. Li, Y et al Association between vitamin D receptor gene polymorphisms and bone mineral density in Chinese women. *Mol Biol Rep.* 2012 May;39(5):5709-17
5. Dundar, U et al Evidence of association of vitamin D receptor Apa I gene polymorphism with bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *Clin Rheumatol.* 2009 Oct;28(10):1187-91
6. Alsaleh, A et al ELOVL2 gene polymorphisms are associated with increases in plasma eicosapentaenoic and docosahexaenoic acid proportions after fish oil supplement. *Genes Nutr.* 2014 Jan;9(1):362
7. Smith, CE et al Dietary fatty acids modulate associations between genetic variants and circulating fatty acids in plasma and erythrocyte membranes: Meta-analysis of nine studies in the CHARGE consortium. *Mol Nutr Food Res.* 2015 Jul;59(7):1373-83
8. Meyer, TE et al Genome-Wide Association Studies of Serum Magnesium, Potassium, and Sodium Concentrations Identify Six Loci Influencing Serum Magnesium Levels. *PLoS Genet.* 2010 Aug 5;6(8)
9. Blanco-Rojo, et al Four variants in transferrin and HFE genes as potential markers of iron deficiency anaemia risk: an association study in menstruating women. *Nutr Metab (Lond).* 2011 Oct 6;8:69
10. Wang, TJ et al Common genetic determinants of vitamin D insufficiency: a genome-wide association study. *Lancet.* 2010 Jul 17;376(9736)
11. Lafi, ZM et al Association of rs7041 and rs4588 Polymorphisms of the Vitamin D Binding Protein and the rs10741657 Polymorphism of CYP2R1 with Vitamin D Status Among Jordanian Patients. *Genet Test Mol Biomarkers.* 2015 Nov;19(11):629-36
12. Lietz, G et al Single nucleotide polymorphisms upstream from the β -carotene 15,15'-monooxygenase gene influence provitamin A conversion efficiency in female volunteers. *J Nutr.* 2012 Jan;142(1):161S-5S
13. Stanisławska-Sachadyn, A et al The reduced folate carrier (SLC19A1) c.80G>A polymorphism is associated with red cell folate concentrations among women. *Ann Hum Genet.* 2009 Sep; 73(Pt 5): 484–491.
14. Botto, N et al Genetic polymorphisms in folate and homocysteine metabolism as risk factors for DNA damage. *European Journal of Human Genetics* (2003) 11, 671–678
15. Jacques, PF et al Relation Between Folate Status, a Common Mutation in Methylenetetrahydrofolate Reductase, and Plasma Homocysteine Concentrations. *Circulation.* 1996;93:7-9