

GenoCoach 토탈케어 (TOTAL CARE) 54 종 과학적 근거

No.	카테고리	항목	Gene	항목	Reference	Gene description
1		비타민 C 농도	SLC23A1	비타민C는 강력한 환원제로서 항산화 작용이 있고, 콜라겐 합성 효소와 생물의 에너지 대사과정에 관여하는 다양한 효소의 보조 효소입니다. 특히 괴혈병을 예방할 목적으로 여성에서 최소한 1일 75mg, 남성에서는 90mg을 섭취할 것이 권장됩니다.	Genes Nutr. 2013 Nov;8(6):549-60	비타민 C 농도를 결정하는 대표적인 유전자이며, 신장에서 비타민을 재흡수하는 기능을 담당합니다. 유전자 SLC23A1의 변이에 따라 비타민은 흡수가 더딘 체질이 있습니다.
2		비타민 D 농도	GC	비타민D는 신체의 거의 모든 세포에서 이용되며, 이를 통해 자가면역 질환, 심혈관 질환, 우울증, 암 등을 예방하는데 큰 역할을 합니다. 다른 비타민과 다르게, 자외선 노출 시 피부에 저절로 합성되기 때문에 비타민이라기보다는 오히려 스테로이드 호르몬의 일종으로 보고 있습니다.	Hum Mol Genet. 2010 Jul 1;19(13):2739-45.	비타민 D의 혈장 물질 대사 산물과 조직으로의 이동에 영향을 미치는 유전자입니다. 특히, 지용성 비타민의 대사에 영향을 미치는 유전자입니다.
			NADSYN1		Ann Hepatol. 2017 Sep-Oct;16(5):742-748	비타민 D의 혈장 물질 대사 산물과 조직으로의 이동에 영향을 미치는 유전자입니다. 특히, 지용성 비타민의 대사에 영향을 미치는 유전자입니다.
			CYP2R1		Hum Mol Genet. 2010 Jul 1;19(13):2739-45.	비타민 D 대사와 관련된 단백질을 만드는 과정에 중요한 역할을 하는 유전자입니다.
					Nat Commun. 2018 Jan 17;9(1):260.	비타민 D 대사와 관련된 단백질을 만드는 과정에 중요한 역할을 하는 유전자입니다.
				Nat Commun. 2018 Jan 17;9(1):260.	체내 흡수된 비타민 D를 25(OH)D의 형태로 변환하는 효소를 만드는 과정에 중요한 역할을 하는 유전자입니다.	
3		마그네슘 농도	SHROOM3	대사에 관여하면서 에너지를 생성하는 과정에서 매우 중요한 역할을 합니다. 마그네슘이 부족하면 근육경련, 심장발작, 부정맥 등을 유발할 수 있습니다.	PLoS Genet. 2010 Aug 5;6(8):e1001045.	eGFR의 발현에 관여하여 마그네슘의 흡수를 저해하여 저마그네슘혈증과의 연관성 보고되었습니다.
			MUC1		PLoS Genet. 2010 Aug 5;6(8):e1001045.	MUC1은 세포 표면에 발현되는 수용체로 신호전달체계에 관여하여, 세포 표면의 MUC1 과발현을 통한 마그네슘 흡수를 저해하는 것으로 예상되며 마그네슘 결핍과의 연관성 보고되었습니다.
4		아연 농도	MT2A	아연은 지방세포로 포도당이 유입되는 것을 조절하는 인슐린 작용에 영향을 미칩니다. 성장 호르몬, 성호르몬, 갑상선호르몬, 프로락틴 등의 호르몬 활성화도 관련이 있으며, 아연은 면역 기능에 관여합니다.	Toxicol Appl Pharmacol. 2011 Oct 1;256(1):1-7.	MT2A 분해는 세포내 free Zn 농도 증가를 유도함으로써 세포사멸을 촉진한다고 알려져 있습니다.
5		철 저장 및 농도	TFR2	체내에 산소를 공급해 주는 헤모글로빈의 구성 성분으로서 산소를 각 조직으로 운반하는 역할을 합니다. 체내에 미량 존재하나 그 작용은 매우 중요합니다. 성장기 어린이와 청소년, 성인 여성, 특히 임신부는 필요량이 증가하므로 장기적으로 철 섭취가 부족하면 빈혈을 일으키기 쉽습니다.	Hum Mol Genet. 2012 May 1;21(9):2124-31	세포 막 단백질의 일종으로 철의 이동과 연관되어 있습니다. 막의 영양소 이동 통로에 존재하여 철과 결합하여 철의 농도를 조절하고 대사작용에 연관이 있다고 알려져 있습니다.
			TMPRSS6		Hum Mol Genet. 2012 May 1;21(9):2124-31	철 이온과 반응하는 유전자입니다. 철 이온의 흡수에 관련되어 농도 조절에 영향을 미친다고 알려져 있습니다.

6	칼륨 농도	LOC101927609	칼륨은 나트륨과 함께 작용하여 체내의 수분 양과 산-알칼리 균형을 조절합니다. 칼륨과 나트륨의 균형은 정상 혈압의 유지, 근육의 수축과 이완 등에 영향을 미칩니다. 또한 칼륨은 뇌에 산소를 보내는 역할을 하여 뇌의 기능을 좋게 해주며 몸속 노폐물 처리를 돕고, 혈압을 떨어지게 합니다.	Nat Commun. 2019 Aug 13;10(1):3653.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 칼륨농도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다
7	칼슘 농도	CYP24A1	칼슘은 몸에 가장 많은 무기질입니다. 대부분 뼈와 치아를 만드는 데 사용되지만 1%가량은 혈액을 타고 돌면서 근육이나 신경의 기능을 조절하고 혈액 응고를 돕습니다. 칼슘이 부족하면 골다공증의 발생 위험이 높아지며, 반면 지나치면 신장결석증, 고칼슘혈증 등을 일으킬 수 있으니 조심해야 합니다.	PLoS Genet. 2013;9(9):e1003796.	칼슘의 항상성 조절에 관여하는 유전자입니다. 생체내에서 과농도로 작용할 경우 질병이 발생할 수 있기 때문에 이를 조절하는 기능을 한다고 알려져 있습니다.
DGKD			PLoS Genet. 2013;9(9):e1003796.	체내 칼슘 농도를 측정하는데 관여하는 유전자입니다. 측정 결과에 따라 칼슘농도를 조절하는 신호 전달 체계와 연결되어 항상성을 유지하는 기능을 한다고 알려져 있습니다.	
8	아르기닌 농도	F12	아르기닌은 몸의 대사와 해독을 작용하는 주요 아미노산 중 하나입니다. 아르기닌은 우리 몸에 필요한 산화질소 생성을 돕는 성분으로, 우리 몸의 에너지 공장 역할을 하는 미토콘드리아의 효율을 높여 기초대사량을 증가시켜줍니다.	Thromb Haemost. 2016 Nov 30;116(6):1041-1049.	세포 내 소기관 수송에 관여하는 유전자입니다. 세포 내 소기관 수송 효율을 조절하여 아르기닌 농도 조절에 관여합니다.
9	지방산 농도	FADS1	지방산은 크게 포화 지방산과 불포화 지방산으로 나뉩니다. 지방산은 생체 내의 에너지원으로 작용하고 세포막을 구성하는 인지질의 중요한 구성 성분이 되기도 합니다. 주요 기능은 4가지로 저장 분자의 기능, 대사 연료로서의 작용, 세포 내 신호의 전달, 단백질 변형입니다.	Nat Genet. 2009 Jan;41(1):35-46	지방산 분해에 관련 있는 유전자입니다. 지방산 분해 조절을 통해 Lipid Metabolism을 조절하는 신호 전달체계에 영향을 미칩니다.
FADS2		Nat Genet. 2011 Oct 16;43(11):1131-8		지방산 불포화효소와 관련 있는 유전자입니다. 지방산불포화효소는 지방산 분해에 관여하여 지방산산화작용과 연관 있는 작용을 한다고 알려져 있습니다	
GCKR		Journal of lipid research 58.5 2017: 974-981		간과 췌장세포의 글루코키나아제를 억제하는 조절 단백질, MODY 증후군 감수성 후보 유전자입니다. 식사 후 세포질에서 신속하게 방출 될 수 있는 GCK의 예비를 제공합니다.	
10	비타민 A 농도	BCO1(BCM O1)		Am J Hum Genet. 2009 Feb;84(2):123-33.	비타민A전구체인b-카로틴을 우리 세포가 사용할 수 있는 레티놀로 변환하는 효소를 만드는 유전자입니다.
PNPLA3		면역반응등에다양하게활용되는레티노이드(retinoid)화합물의집합입니다. 실제로비타민A는안구의시야인식기작에관여하며결핍시안구건조증과야맹증,실명의위위이됩니다.	J Nutr. 2015 Aug;145(8):1687-91.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 비타민 A에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다	

1. 영양소

		TTR		Hum Mol Genet. 2011 Dec 1; 20(23): 4724-4731.	주로 간에서 생성되어 비타민 A를 나르는 역할을 하는데 이 단백질에 변이가 생기면 비정상 아밀로이드성 단백질로 변해 체내에 축적되며, 말초신경이나 심장 등에 손상을 가해 신경증이나 심장병을 일으킵니다.
11	비타민 B6 농도	ALPL	비타민B6는 수용성비타민의한종류로,비타민B복합체에속합니다.여러형태가알려져있는데,p5p인인산피리독살(PLP,Pyridoxalphosphate)이활성형이며,아미노기전이,아미노기이탈,카르복시이탈을포함한아미노산대사와의많은반응에서공동인자가됩니다.	Front Public Health. 2014 Aug 6;2:112.	근육대사 및 뼈 형성과 같은 세포 과정에 필수적인 효소인 alkalinephosphatase의 기전에 관여하는 유전자입니다.
				J Nutr. 2015 Jul;145(7):1386-93.	근육대사 및 뼈 형성과 같은 세포 과정에 필수적인 효소인 alkalinephosphatase의 기전에 관여하는 유전자입니다.
				J Nutr. 2015 Jul;145(7):1386-93.	근육대사 및 뼈 형성과 같은 세포 과정에 필수적인 효소인 alkalinephosphatase의 기전에 관여하는 유전자입니다.
12	비타민 B12 농도	CUBN	비타민B12또는코밸라민(cobalamin,시아노코발라민cyanocobalamin)은수용성비타민의한종류이며정신안정작용이있습니다.	Nutrients. 2022 Jun 29;14(13):2702.	비타민B12 체내 흡수에 관여하는 유전자로 알려져 있습니다
13	베타인 농도	BHMT	메틸기를세게가진아미노산인베타인은신체의단백질합성을촉진할수있는능력덕분에심장질환예방,치료시켜주며신체구성을개선해주고근육강화및지방감소를촉진하는데도움을줍니다.	Br J Nutr. 2016 Sep;116(6):961-8	베타인이 생물학적으로 쓰일 수 있는 물질로의 변환에 관여하는 유전자 입니다. Homocysteine metabolism에 관여하여 베타인 농도 조절에 관여 합니다.
14	셀레늄 농도	DMGDH	체내의여러가지작용에필수적인미량무기질이며항산화물질입니다.셀레늄은강력한항산화력으로세포막손상을일으키는과산화수소와같은활성산소를제거하여신체조직의노화와변성을막아주거나그속도를지연시킵니다.	Hum Mol Genet. 2013 Oct 1;22(19):3998-4006.	셀레늄을 포함하는 아미노산의 대사 과정에 참여하는 효소를 만드는 유전자입니다.
				Hum Mol Genet. 2015 Mar 1;24(5):1469-77.	셀레늄을 포함하는 아미노산의 대사 과정에 참여하는 효소를 만드는 유전자입니다.
15	루테인&지아잔틴 농도	BCO1(BCMO1)	루테인,지아잔틴은가장흔한눈건강기능식품으로꼽힙니다.다른신체부위와마찬가지로나이가들면눈도노화가됩니다.특히,대표적인눈질환으로황반변성이꼽히는데,이때건강한황반을유지하기위해도움이되는성분이루테인,지아잔틴입니다	Am J Hum Genet. 2009 Feb;84(2):123-33.	비타민A전구체인b-카로틴을 우리 세포가 사용할 수 있는 레티놀로 변환하는 효소를 만드는 유전자입니다.
		SCARB1		Ophthalmology. 2013 Aug;120(8):1632-40.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 루테인 & 지아잔틴 농도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다
				Invest Ophthalmol Vis Sci. 2014 Jan 29;55(1):587-99.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 루테인 & 지아잔틴 농도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다

16	2. 운동	근력 운동 적합성	MTHFR	근력이란근육이힘을발휘하는능력을말합니다.근육의크기가작으면힘이약할수밖에없기때문에,근력운동을통해근육의크기를키우는것이좋습니다.	J Sports Sci. 2014;32(4):375-82.	우리 몸에서 엽산 및 비타민 B12, 비타민 B6의 대사에 관여하는 MTHFR 효소의 생성을 조절하는 역할입니다.
			AGT		Appl Physiol Nutr Metab. 2009 Dec;34(6):1108-11.	세포질과 미토콘드리아에 존재하며 근육의 피로도를 조절합니다.
			ACTN3		Genet Test Mol Biomarkers. 2011 Sep;15(9):639-43	골격근 및 sarcomeric Z 라인의 구조적 구성 요소 근육섭유 중 액틴의 결합력에 관여합니다
			CKM		Biol Sport. 2017 Dec;34(4):323-330.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 비타민 A에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다
17		지구력 운동 적합성	HIF1A	지구력운동은심폐지구력(전신지구력)과근지구력으로나누어집니다.오래달리기,줄넘기,수영등은심폐지구력운동이고,턱걸이,노젓기등은근지구력운동에속합니다.지구력강화운동을통해심장의기능을강화할수있으며,특히고혈압환자들에게좋습니다.	J Appl Physiol (1985). 2010 Jun;108(6):1497-500.	에너지 대사, 혈관신생, 세포사멸 및 단백질 제품이 산소 전달을 증가시키거나 저산소증에 대한 대사적 적응을 촉진합니다.
18	2. 운동	근육 발달 능력	AGT	같은 근력 운동을 하더라도 사람마다 발달되는 근육의 양이 다릅니다. 근육은 우리 몸 무게의 약 절반 정도를 이루고 있는데, 뼈에 붙어 있는 근육 외에도 몸속 내장 기관을 이루는 근육과 심장을 이루는 근육이 있습니다.	Appl Physiol Nutr Metab. 2009 Dec;34(6):1108-11.	간에서 생성되는 안지오펜신 (angiotensin, 혈압 상승 물질)의 전구체를 생성하는 유전자로 혈압, 혈류, 전해질 항상성 유지에 관여합니다.
			HIF1A		Bull Exp Biol Med. 2008 Sep;146(3):351-3.	근육을 구성하는 근섬유 중 빠르고 강하게 수축하는 근섬유가 만들어지는 데 관여합니다.
19	2. 운동	단거리 질주 능력	HIF1A	단거리 질주 능력은 짧은 거리를 전속력으로 달려야 하기 때문에 빠른 운동 신경과 탄력 있는 근육의 소유자에게 유리합니다. 단거리 질주 능력이 높다는 것은 순발력과 심폐 지구력이 뛰어난다는 것을 의미합니다.	Metabolism. 2010 Jun;59(6):861-5.	에너지 대사, 혈관신생, 세포사멸 및 단백질 제품이 산소 전달을 증가시키거나 저산소증에 대한 대사적 적응을 촉진하는 다른 유전자를 포함하는 많은 유전자의 전사를 활성화 합니다.
			ACTN3		J Strength Cond Res. 2017 Apr;31(4):1107-1115.	골격근 및 sarcomeric Z 라인의 구조적 구성 요소. 근육섭유 중 액틴의 결합력에 관여합니다.
			AGT		J Strength Cond Res. 2013 Oct;27(10):2898-903.	간에서 생성되는 안지오펜신 (angiotensin, 혈압 상승 물질)의 전구체를 생성하는 유전자로 혈압, 혈류, 전해질 항상성 유지에 관여합니다.
20	2. 운동	발목 부상 위험도	ACTN3	발목은 우리 몸에서 아주 중요한 부분입니다. 몸의 체중을 발바닥으로 전달하는 연결점이며, 폐, 위, 방광, 신장, 간, 담	J Sports Sci. 2015;33(17):1775-9.	골격근 및 sarcomeric Z 라인의 구조적 구성 요소. 근육섭유 중 액틴의 결합력에 관여합니다.

			MMP3	등과연관된6개의경락이지나갑니다. 발목부상은심각한질병은아니지만활동에많은지장을줍니다.	Meta Gene. 2016 Mar 30;9:52-5.	관절 부위의 관절파괴와 관련 있는 유전자입니다.
21	3. 피부 탈모	기미주근깨	ASIP	기미와주근깨는햇빛에노출된부위의 피부에주로생기는황갈색의작은색소성반점입니다.발생원인은정확하게 밝혀져있지않지만,자외선에의해피부멜라닌세포가자극을받아멜라닌색소의합성이증가하여생기는것으로알려져있습니다.	Hum Genet. 2019 Jun;138(6):635-647.	모낭 멜라닌 세포가 검은색 또는 갈색 색소인 유멜라닌 대신 노란색 색소인 페오멜라닌을 합성하도록 하는 주변분비 신호 분자를 암호화합니다.
22		색소침착	OCA2	피부나손발톱,구강이나비강을둘러싸고있는점막등에멜라닌증가에의하여색이검거나갈색등을띄는피부증상을말합니다.멜라닌색소가피부바깥층으로퍼진상태를밖에서보면칙칙해보이고기미,색소침착등으로보이게됩니다.	Hum Mol Genet. 2013 Jul 15;22(14):2948-59	멜라닌 세포 내에서 멜라닌 합성의 전구체인 티로신의 수송에 관여함. 멜라닌 합성에 관여하여 피부색 변화 결정에 주요 역할을 합니다.
			MC1R		PLoS Genet. 2010 Mar 5;6(3):e1000867.	멜라닌 세포 내에서 멜라닌 합성의 전구체인 티로신의 수송에 관여함. 멜라닌 합성에 관여하여 피부색 변화 결정에 주요 역할을 합니다.
23	여드름 발생	DDB2	여드름은주로얼굴,목,가슴,등,어깨부위에면포,구진,고름물집,결절,거짓낭등이발생하는염증성피부질환입니다.여드름은대개10대초반에발생하나,20대전후에증상이심해질수도있으며,30대와40대성인에게도발생할수있습니다.	Nat Commun. 2014;5:2870.	자외선 노출에 따른 DNA 손상에 필수적인 단백질을 생산하는 유전자로 여드름 발생 증가에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.	
		SELL		Nat Commun. 2014;5:2870.	항상성과 피부 염증 유지의 조절에 중요한 역할을 수행하는 백혈구 표면의 selectin을 생성하는 유전자로 여드름 발생 증가에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.	
		TNFA		Arch Dermatol Res. 2008 Aug;300(7):371-6.	여드름 병변에서 각질세포 분화를 변경하는 유전자입니다.	
24		피부노화	IRF4	피부의노화현상에는다른장기와달리시간이흐르면노화하는내인성(내적)노화외에시간에관계없이노화하는외인성(외적)노화가있습니다.내인성노화는나이를먹음에따라자연스럽게진행되는노화로인체의모든장기가겪는노화와크게다르지않습니다.그러나외인성노화는주로햇빛이라는외적원인때문에생깁니다.	J Invest Dermatol. 2017 Sep;137(9):1887-1894.	모발, 피부, 눈 색깔을 결정하는 색소인 멜라닌을 생산하고 저장하는 유전자입니다.

25	피부염증	RTEL1	염증은 조직의 손상된 부위나 감염 부위에 따라 급성 염증과 만성 염증이 나타나며, 급성 염증은 단기간에 해결되지만, 염증 부위가 크거나 만성적 감염 상태일 때는 쉽게 해결되지 않으며, 고질적인 염증성 질환으로 진행될 수 있습니다.	J Dermatol Sci. 2013 Oct;72(1):64-6.	텔로미어의 안정성, 보호 및 신장 기능을 수행하고 DNA 복제 동안 텔로미어를 보호하는 유전자입니다.
		Chr11q13		Nat Genet. 2011 Dec 25;44(2):187-92.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 피부염증에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
26	태양 노출 후 태닝반응	SLC45A2	같은 양의 자외선에 노출돼도 피부에 미치는 영향은 사람마다 다릅니다. 개인의 멜라닌 색소가 햇빛에 반응하는 정도에 따라 발현되는 형태가 다르기 때문입니다.	Hum Genet. 2019 Jun;138(6):635-647.	멜라노사이트 분화에 관여하는 단백질을 생산하는 유전자로 태닝 효과 감소와 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		MC1R+G7		J Invest Dermatol. 2009 Sep; 129(9): 2250-2257.	MC1R은 멜라노코르틴1 수용체로 멜라닌 세포의 표면에 존재하며 신호전달 체계를 통해 외부 자극이 없을 때는 빨간색에서 노란색을 띠는 페오멜라닌(pheomelanin)을 만들어내고 외부 자극(UV 등)을 받으면 갈색에서 검은색을 띠는 유멜라닌(eumelanin)을 생성하는 유전자입니다.
27	남성형 탈모	Chr20p11	우리가 가장 흔히 이야기하고 또 가장 관심이 많은 탈모입니다. 남성형 탈모 증은 유전과 남성 호르몬인 안드로겐에 의해 모발이 빠지는 대표적 탈모 질환입니다. 앞머리와 정수리 부위의 탈모와 모발의 가늘어지며 나이가 들수록 점점 진행합니다.	Nat Genet. 2008 Nov;40(11):1282-4.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 남성탈모 증가에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
				Nat Genet. 2008 Nov;40(11):1279-81.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 남성탈모 증가에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		WNT10A		Nat Commun. 2017 Nov 17;8(1):1584	정확한 기전은 알려지지 않았지만 남성탈모 증가에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
28	모발 굵기	EDAR	모발은 사람마다 다른 굵기와 형태로 존재합니다. 또 영양 상태나 호르몬, 자라는 위치, 모낭의 형태 등에 따라 서로 다양하게 구분됩니다. 털의 굵기와 발생 시기에 따라서는 경모와 연모, 취모 등으로 나뉘어지고, 모낭 형태에 따라서는 파상모와 직모, 축모로 구분됩니다.	Sci Rep. 2018 Jun 12;8(1):8974	모발 굵기 및 직모 관련 유전자입니다.
29	새치	IRF4	새치는 노화로 인한 흰머리가 아닌 원인 불명의 흰머리로 알려져 있으며, 흰색 머리카락이나 지않을 나이에 본래 색의 머리카락에 섞여서 드문드문 나서는 흰머리카락을 의미합니다. 자연 노화로 인한 흰머리처럼 전체적으로 고르게 또는 대칭을 이루면 자라지 않는 것이 특징입니다.	PLoS Genet. 2010 Jun 24;6(6):e1000993	모발, 피부, 눈 색깔을 결정하는 색소인 멜라닌을 생산하고 저장하는 유전자입니다

3. 피부 탈모

30		원형 탈모	IL2RA	피부과를 방문하는 환자의 약 2%를 차지할 정도로 흔한 질환이며 일반적으로 원형의 모양으로 모발이 갑자기 빠지는 증상을 특징으로 합니다. 원인은 분명하지 않지만 일종의 자가면역질환으로 이해되고 있습니다.	Nature. 2010 Jul 1;466(7302):113-7.	면역세포 활성 조절 유전자입니다.
31	4. 식습관	식욕	MC4R	음식물을 먹고 싶은 욕구, 공복감이라는 의미와 비슷하지만 같지는 않습니다. 공복감은 공복시에 있어서 본능적이며, 기본적인 감각인 동시에 일반적인 음식물 대항 욕구이지만, 식욕은 특정한 대상을 향한 것으로 심리적이며 정신적 요소가 크고, 과거의 학습이나 기호에 영향을 받습니다.	Int J Obes (Lond). 2009 Mar;33(3):373-8	중추신경계에서 발견되는 수용체(receptor)로 뉴런과 말초 기관의 호르몬 시그널에 중요한 역할을 수행, MC4R은 식욕을 억제하는 POMC 기작과 식욕을 증가시키는 AgRP 기작의 공동 수용체(receptor) 포만감 호르몬의 농도를 저하시켜 과식을 유도합니다.
			FTO	포만감이란, 배가 부른 상태를 나타냅니다. 식사를 하게 되면 혈중 포도당의 농도가 높아지며 혈액 속에 많아진 포도당을 낮추기 위해 여러 가지 호르몬과 신경 전달물질들이 분비되는 데 이중 세로토닌이 반복 중추를 자극해 포만감을 느끼게 해줍니다.	Am J Epidemiol. 2013 Sep 1;178(5):780-90	잉여 탄수화물을 지방으로 바꾸는 역할을 하는 유전자입니다.
32		포만감	FTO	포만감이란, 배가 부른 상태를 나타냅니다. 식사를 하게 되면 혈중 포도당의 농도가 높아지며 혈액 속에 많아진 포도당을 낮추기 위해 여러 가지 호르몬과 신경 전달물질들이 분비되는 데 이중 세로토닌이 반복 중추를 자극해 포만감을 느끼게 해줍니다.	Genes (Basel). 2020 Mar 27;11(4):357	허기 그렐린 / 포만감 렙틴 호르몬 수치에 영향을 주는 유전자입니다
33	4. 식습관	쓴맛 민감도	TAR2R38	쓴맛의 감수성은 신맛, 짠맛, 단맛에 비해 높습니다. 쓴맛을 갖는 물질 중에는 독극물도 있기 때문입니다. 쓴맛을 느끼면 삼키기 직전에 토해내며, 이는 독극물의 해로부터 모면하는 동물의 자기방어 기구의 일종입니다. 때문에 쓴맛에 대한 민감도는 매우 중요합니다.	BMC Genomics. 2018 Sep 17;19(1):678.	쓴맛 수용체를 생산하는 유전자로 쓴맛 민감도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
					Hum Mol Genet. 2010 Nov 1;19(21):4278-85.	쓴맛 수용체를 생산하는 유전자로 쓴맛 민감도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
					BMC Genomics. 2018 Sep 17;19(1):678.	쓴맛 수용체를 생산하는 유전자로 쓴맛 민감도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
34	4. 식습관	짠맛 민감도	ADD1	5가지 기본 맛 중의 하나로, 소금(NaCl)에서 느껴지는 맛입니다. 단맛만으로 조리하는 요리를 제외하고, 짠맛은 모든 요리의 조미에 기본이 되는 맛입니다. 민감도가 낮은 경우 남들보다 나트륨 섭취량이 낮아질 수 있습니다.	Clin Exp Nephrol. 2017 Jun;21(3):457-464	해당 유전자의 관련된 질병으로 고혈압 및 방선균증이 있습니다.
			GNB3	민감도가 낮은 경우 남들보다 나트륨 섭취량이 낮아질 수 있습니다.	Int J Environ Res Public Health. 2018 May 30;15(6):1110	해당 유전자의 관련된 질병으로 야맹증, 선천성 부동 야맹증 및 고혈압이 있습니다.

			TRPV1	늘어남이입취알확률이높습니다.	Chem Senses. 2013 Feb;38(2):137-45.	염증성 통증 및 통각 과민증의 중재에 관여하며 짠맛 민감도에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
35		알코올 홍조	ALDH2	알코올의산화물질인아세트알데하이드는체내에서안면홍조,빈맥,오심,구토등을일으킬수있습니다.체질에따라서알코올분해효소(ADH)의활성도가낮아서,아세트알데하이드를잘대사하지못하면알코올홍조가나타날수있습니다.	Alcohol Clin Exp Res. 2018 May;42(5):861-868.	알코올의 대사산물인 acetaldehyde를 산화시키는 효소와 관련 있는 유전자입니다. 유전자가 기능을 상실했을 때, 알코올 과민 반응이 일어나기도 합니다.
36		니코틴 의존성	CHRNA5	일반적인흡연정도의투여량으로비추어볼때니코틴의경우인체에대한유해성은비교적낮지만,중독성,즉,의존도는상당히높은물질입니다.의존도에서대마초,알코올보다높으며헤로인,코카인바로아래정도로보고되어있습니다.	Schizophr Res. 2019 Apr;206:407-412	니코틴 의존 취약성을 증가시키는 유전자로 알려져 있습니다.
					PLoS One. 2010 Aug 16;5(8):e12183.	니코틴 의존 취약성을 증가시키는 유전자로 알려져 있습니다.
			CHRNA3		Nat Genet. 2010 May;42(5):441-7.	니코틴성 아세틸콜린 수용체 단백질의 유전자로 알려져 있습니다.
			CHRNA4		Transl Psychiatry. 2015 Oct 6;5:e651.	아세틸콜린에 의해 활성화되는 이온 채널로 물질 이동에 관여하며 니코틴 의존성과 유의한 연관성이 보고되었습니다.
37		카페인 대사	Chr15q24	카페인은중추신경을자극해정신을맑게해주고,집중력을상승시켜줍니다.뇌에서카페인은혈관수축기능을하고신체에서는혈관을확장하는역활을합니다.카페인분해효소의기능이약해지면카페인대사속도가늦어지고,대사산물이혈액에오래남게되어불면증을유발합니다.	Hum Mol Genet. 2016 Dec 15;25(24):5472-5482.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 카페인 대사와 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			LOC101927609		PLoS Genet. 2011 Apr;7(4):e1002033.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 카페인 대사와 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			CYP1A2		Eur J Clin Pharmacol. 2010 Jul;66(7):697-703.	섭취한 약물을 체내에서 분해하는 효소의 일종으로 다양한 약물대사에 관여합니다.
38	5. 개인특성	불면증	MEIS1	불면증(수면장애)은잠들기가어려운입면장애와잠은들지만자는도중자주깨거나너무일찍잠에서깨어나는수면유지장애를뜻합니다.밤에충분히잠을자지못하면낮동안졸음,피로감,의욕상실등을초래해일상생활에지장을주고,삶의질을떨어뜨립니다	Nat Genet. 2017 Feb;49(2):274-281.	PAX6의 전사 조절 인자로서 작용합니다.

39	수면습관	PAX8	사람의 일상생활에서 약 3분의 1을 차지하는 수면은 생존에 필수적입니다. 잘 못된 수면습관과 부족 수면시간은 전반적인 삶의 질을 악화시키기 때문에 굉장히 중요 합니다. 성인의 적정 수면시간은 7~8시간입니다.	Nat Genet. 2017 Feb;49(2):274-281.	갑상선의 발달, 기능과 관련돼 있으며, 갑상선기능저하증(충분한 양의 갑상선 호르몬을 생산하지 못하는 증상)의 경우 과도한 수면을 초래하는 경향이 있는 반면 갑상선기능항진증(갑상선호르몬을 지나치게 많이 생산하는 증상)은 불면증을 초래할 수 있습니다.
		VRK2		PLoS Genet . 2016 Aug 5;12(8):e1006125.	수면에 영향을 줄 수 있는 유전자입니다.
40	아침, 저녁형 인간	CLN5	활동하는 시간이 주로 언제인지에 따라 아침형과 저녁형으로 분류할 수 있습니다. 녹색계열은 저녁형 인간, 붉은색 계열은 아침형 인간에 더 가까운 것의 의미입니다. 유전적 감수성에 따른 성향이므로, 자신에게 맞는 것을 찾기 위한 지표로 생각하는 것이 좋습니다	Nat Commun. 2016 Feb 2;7:10448	해당 유전자는 수면 시간과 관련 있는 유전자로, 해당 유전자의 돌연변이에 의해 수면 결핍이 일어날 수 있다고 알려진 바 있습니다.
		CALB1		PLoS Genet. 2016 Aug 5;12(8):e1006125	정확한 기전은 알려지지 않았지만 수면습관과 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		RASD1		PLoS Genet. 2016 Aug 5;12(8):e1006125	정확한 기전은 알려지지 않았지만 수면습관과 유의한 연관성이 보고되었습니다.
41	퇴행성 관절염증 감수성	GNL3	퇴행성 관절염증이란 관절을 보호하고 있는 연골의 손상이나 퇴행성 변화로 인해 관절을 이루는 뼈와 인대 등에 손상이 생겨 염증과 통증이 발생하는 질환입니다. 확실한 발병 원인은 밝혀져 있지 않으며 나이, 성별, 유전적 요소, 비만 등이 영향을 주는 것으로 알려져 있습니다.	Lancet. 2012 Sep 1;380(9844):815-23.	줄기세포의 증식과 보존에 관여하는 유전자로 퇴행성 관절염증 발생과 유의한 연관성이 보고되었습니다.
42	멀미	TSHZ1	몸이 흔들릴 때 어지럼, 메스꺼움, 구토, 두통 등의 증상이 나타나는 것을 멀미라고 하며, 몸은 가만히 있어도 시야가 움직일 때 멀미가 나타나기도 합니다. 실제 멀미는 시각보다는 전정신경계와 관련이 있으며 보통 사람들이 전정신경계 문제로 인해 가장 많이 느끼는 불편함입니다.	Hum Mol Genet. 2015 May 1;24(9):2700-8.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 멀미 발생과 유의한 연관성이 보고되었습니다.
43	비만	FTO	체내에 지방 조직이 과다한 상태를 비만이라고 합니다. 체중은 많이 나가지만 근육량이 증가해 있고 지방량이 많지 않은 경우는 비만으로 부르지 않습니다. 체질량지수(Body mass index: 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나눈 값)가 25이	Science. 2007 May 11;316(5826):889-94	시상하부에서 작동하는 항상성 관련 유전자로 포만감 조절과 관련 있는 유전자로써, 비만 또는 BMI 수치와 연관이 있다고 알려져 있습니다.
				Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	시상하부에서 작동하는 항상성 관련 유전자로 포만감 조절과 관련 있는 유전자로써, 비만 또는 BMI 수치와 연관이 있다고 알려져 있습니다.

				상이면비만으로정의합니다.	Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	시상하부에서 작동하는 항상성 관련 유전자로 포만감 조절과 관련 있는 유전자로써, 비만 또는 BMI 수치와 연관이 있다고 알려져 있습니다.
44		요산치	SLC2A9		BMC Med Genomics. 2011 Feb 4;4:17.	해당 유전자는 포도당 수송체이며, 요산치 수준 및 통풍과 관련 있는 유전자입니다. 해당 유전자는 비만 환자의 요산치에 크게 기여한다고 알려져 있습니다.
			PDZK1	요산이란우리몸에서에너지가사용되고남은찌꺼기에해당합니다.혈중요산농도7mg/dl까지정상수치이며,8mg/dl이넘으면통풍이나타나기도하고심장이나신장,뇌의혈관장애를일으킬위험이있기때문에1년에한번이라도병원에방문하여요산치를측정하는것을권장합니다.	PLoS Genet. 2009 Jun;5(6):e1000504.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 요산치와 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			GCKR		PLoS Genet. 2009 Jun;5(6):e1000504.	간에서 글루코스를 인산화하는 클루코키나아제 조절에 관여 비만 발생을 통한 요산치 증가에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			ABCG2		PLoS One. 2018 Mar 20;13(3):e0194044.	신장 및 신장 외 요산염 배출에 관여하는 유전자입니다.
45	6. 건강관리	중성지방농도	BAZ1B		Biomed Environ Sci. 2012 Jun;25(3):305-10	간과 췌장섬세포의 글루코키나아제를 억제하는 조절 단백질, MODY 증후군 감수성 후보 유전자입니다. 식사 후 세포질에서 신속하게 방출 될 수 있는 GCK의 예비를 제공합니다.
			LPL	중성지방(Triglyceride)이란'글리세롤'과3개의'지방산'이결합한형태로식사로섭취된후혈액중에서에너지원의운반이나저장,장기나조직을유지하는데중요한역할을하는물질입니다.혈액중에중성지방이많아지면콜레스테롤과마찬가지로동맥경화성질환의위험인자가됩니다.따라서중성지방농도를측정하는것은동맥경화증방지에매우유용한검사입니다.	Diabetes. 2011 Mar;60(3):1008-18.	여러 장기에서 생성되는 glycoprotein 효소로 장에서 흡수되어 대사되는 중성지방(chylomicron)과 간에서 생성되는 중성지방(VLDL)을 분해하여 심장이나 다른 장기에서 지방산을 이용할 수 있게 하거나 지방조직에서 지방 저장에 관여하여3) 혈중의 지단백(lipoprotein)대사에 직접적으로 관여합니다.
			APOA5		Diabetes. 2011 Mar;60(3):1008-18.	중성지방과 고밀도 지단백 콜레스테롤의 조절에서 생합성과 분해에 관여함으로써 대사증후군과 밀접한 상관관계를 가지고 있습니다.
			GCKR		J Hum Genet. 2010 Sep;55(9):600-4.	중성지방과 고밀도 지단백 콜레스테롤의 조절에서 생합성과 분해에 관여함으로써 대사증후군과 밀접한 상관관계를 가지고 있습니다.
						간과 췌장섬세포의 글루코키나아제를 억제하는 조절 단백질, MODY 증후군 감수성 후보 유전자입니다. 식사 후 세포질에서 신속하게 방출 될 수 있는 GCK의 예비를 제공합니다.
46		체지방률	NUDT3	체중에서체지방이차지하는비율(%)이며지방저장물이라고도합니다.체지방률이높은경우체내에근육보다지방이많은것을의미하며비만을조심해야합니다.	Nutrients. 2018 Feb 26;10(3):266	해당 유전자는 BMI와 연관 있는 유전자입니다, 세포 내 신호 전달 시스템의 조절을 통해 포도당 및 지질 대사에 관여해 지방 축적을 초래한다고 알려져 있습니다.

47	체질량지수	FTO	체질량지수는 인간의 비만도를 나타내는 지수로, 체중과 키의 관계로 계산됩니다. 한국 기준으로 18.5-24.9는 정상이며, 30 이상부터 비만으로 볼 수 있습니다. 하지만 마른 비만의 경우 체질량지수는 낮아도 체지방률은 높기 때문에 두 가지를 함께 비교하는 것이 더 정확합니다.	Genes (Basel). 2019 May 9;10(5):354	시상하부에서 작동하는 항상성 관련 유전자로 포만감 조절과 관련 있는 유전자로서, 비만 또는 BMI 수치와 연관이 있다고 알려져 있습니다.
		BDNF3		BMJ. 2016 Mar 8;352:i582	신경성 식용부진 또는 폭식과 연관되어 과식행동과 식이섭취 증가에 영향, 허리둘레 증가와도 연관되어 있습니다.
		BDNF		Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	뇌에서 신호전달 기능을 가지고 있는 유전자로 비만 또는 BMI 수치와 연관이 있다고 알려져 있습니다.
		MC4R		Int J Mol Sci. 2020 Jan 7;21(2):374	배고픔과 포만감 조절(식탐)에 관여. 고지방 음식을 찾게 만들, 식욕 억제를 통한 에너지 섭취 균형을 조절하는 유전자입니다.
		FPGT-TNNI3K		PeerJ. 2017 Jun 29;5:e3510.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 체질량지수에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		SEC16B		Int J Mol Sci. 2020 Jan 7;21(2):374	정확한 기전은 알려지지 않았지만 체질량지수에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		OLFM4		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):197-206.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 체질량지수에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		BCDIN3D		Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 체질량지수에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
		NEGR1		Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	체질량지수(BMI) 조절과 신경계 발달에 관여하는 유전자입니다.
		KCTD15		Nat Genet. 2009 Jan;41(1):18-24.	체질량지수로 알려진 신장-체중 비와 밀접하게 연관성이 보고되었습니다.
		TCF7L2		Nat Genet. 2017 Oct;49(10):1458-1467.	체질량지수로 알려진 신장-체중 비와 밀접하게 연관성이 보고되었습니다.
				Lancet. 2008 Feb 9;371(9611):483-91.	LDL콜레스테롤 농도 조절에 관여 합니다.

48	콜레스테롤	CELSR2	콜레스테롤은 지방성분의 일종으로 70%가 간에서 불포화지방으로 만들어지고, 30%는 육류, 달걀 등의 여러 음식을 통해 섭취하게 됩니다. 콜레스테롤은 혈액에 녹지 않기 때문에 단백질 속에 들어 가서 혈류를 타고 운반이 되는 것으로, 둘러싸고 있는 단백질의 성질에 따라 고밀도지단백콜레스테롤(HDL)과 저밀도지단백콜레스테롤(LDL)로 구분됩니다.	Lancet. 2008 Feb 9;371(9611):483-91.	LDL콜레스테롤 농도 조절에 관여 합니다.
		HMGCR		N Engl J Med. 2008 Mar 20;358(12):1240-9	간의 콜레스테롤 합성의 속도 조절 효소입니다.
		CETP		N Engl J Med. 2008 Mar 20;358(12):1240-9	해당 유전자는 고밀도지단백질 대사 및 reverse cholesterol transport (RCT, 역 콜레스테롤 수송)에서 중심적인 역할을 하는 유전자로, HDL콜레스테롤의 혈장 수준을 조절하는 역할을 합니다.
		CETP		Mol Biol Rep. 2018 Dec;45(6):1929-1935	해당 유전자는 고밀도지단백질 대사 및 reverse cholesterol transport (RCT, 역 콜레스테롤 수송)에서 중심적인 역할을 하는 유전자로, HDL콜레스테롤의 혈장 수준을 조절하는 역할을 합니다.
		CETP		Circ Cardiovasc Genet. 2009 Feb;2(1):26-33.	해당 유전자는 고밀도지단백질 대사 및 reverse cholesterol transport (RCT, 역 콜레스테롤 수송)에서 중심적인 역할을 하는 유전자로, HDL콜레스테롤의 혈장 수준을 조절하는 역할을 합니다.
49	혈당	MTNR1B	혈당은 혈액 속에 함유된 포도당을 의미합니다. 생체는 자기의 생명유지를 위하여 내적 환경의 항상성을 유지하는데, 혈당역시 시간의 작용을 중심으로 한 각 중호르몬의 상호작용을 통하여 당의 소비와 공급의 균형을 맞추어 혈액 내에서 적절한 정도가 유지됩니다. 세포 내 미토콘드리아 및 뇌의 에너지 원으로 사용됩니다.	Nutr Hosp. 2019 Mar 7;36(1):60-65	해당 유전자는 공복 혈당 수준, 제2형 당뇨병 및 비만의 발병률 증가와 관련 있습니다.
		G6PC2		Diabetes. 2009 Nov;58(11):2703-8.	해당 유전자는 공복 혈당 수준, 제2형 당뇨병 및 비만의 발병률 증가와 관련 있습니다.
		GLIS3		Nat Genet. 2010 Feb;42(2):105-16.	중국인(中國人) 공복 혈당과 연관되는 새로운 변이 위치가 존재한다고 보고되었습니다.
		GLIS3		Nat Genet. 2010 Feb;42(2):105-16.	췌장의 인슐린 생성 세포 성장에 관여하는 유전자입니다.
		SIX3-SIX2		Nat Genet. 2011 Sep 11;43(10):990-5.	혈당과 관련성이 보고된 유전자입니다.
50	혈압	ATP2B1	혈압은 심장 수축에 의하여 만들어지며 혈액이 혈관을 흐를 수 있게 하는 힘입니다. 심장 혈관계의 압력을 나타내는 단위는 mmHg이며, 해수면에서 정상적인 대기압인 760mmHg과 비교하여 표현합니다. 즉 혈압이 0mmHg이면 실제 압력은 대기압과 같습니다. 혈압이 100mmHg라면 대기압보다 100mmHg 높다는 것	Atherosclerosis. 2012 Dec;225(2):376-80	세포 막에 위치하면서 세포 내 칼슘 농도 유지에 중요한 역할을 하는 수송체로, 혈압과 연관된 것으로 알려져 있습니다.
		FGF5		Clin Genet. 2017 Nov;92(5):487-494.	심혈관 세포의 성장과 이동에 영향을 주는 유전자입니다.

			KCNK3	입니다.혈압은측정하는신체부위와 심장박동주기의시점에따라다릅니다	Nat Genet. 2021 Oct;53(10):1415-1424.	폐동맥고혈압 발생의 주요 원인으로 알려져 있습니다.
51	6. 건강관리	골질량	LRP5	골질량은35세이전에결정되므로어릴 때부터규칙적으로필요한양의칼슘을 섭취하는것이중요합니다.골질량이 낮으면구루병,골연화증,골다공증등 에걸릴위험이높아지며뼈속밀도가낮 아진것을의미하므로운동시주의해야 합니다.	Lancet. 2008 May 3;371(9623):1505-12.	뼈 발생 단계에서 골아세포의 증식과 분화를 조절하며 골질량 변화에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			ZBTB40		Nat Genet. 2009 Nov;41(11):1199-206.	전사 조절 인자로 골다공증 발생과 연관이 있으며 골질량 변화에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			COLEC10		N Engl J Med. 2008 May 29;358(22):2355-65.	전사 조절 인자로 골다공증 발생과 연관이 있으며 골질량 변화에 대한 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			COLEC10		N Engl J Med. 2008 May 29;358(22):2355-65.	골밀도와 관련성이 보고된 유전자입니다.
			COLEC10		N Engl J Med. 2008 May 29;358(22):2355-65.	골밀도와 관련성이 보고된 유전자입니다.
			COLEC10		Nat Genet. 2009 Nov;41(11):1199-206.	골밀도와 관련성이 보고된 유전자입니다.
			COLEC10		Nat Genet. 2009 Nov;41(11):1199-206.	골밀도와 관련성이 보고된 유전자입니다.
			WNT16		N Engl J Med. 2008 May 29;358(22):2355-65.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 골질량에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			RSPO3		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	허리엉덩이둘레비율(WHR) 분포가 다르게 나타난다는 연구 결과가 보고되어 있습니다.
			LYPLAL1		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			VEGFA		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			ADAMTS9		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.

복부비만(허리엉덩이비율)

PLXND1	복부에과도한지방이축적된상태로한 국인허리둘레기준으로남자90cm(35. 4인치),여자85cm(33.5인치)이상인경 우를말합니다.합병증의위험이높아 지게되기때문에다른부위의비만보다 더욱중요합니다.	Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
HOXC13		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
NKX2-6		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
MAP3K1		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
TNFAIP8		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
FAM13A		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
KCNJ2		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
SFXN2		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
NMU		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
HMGA1		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
MACROD1		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
BCL2		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.

			SNX10		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			GRB14		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	정확한 기전은 알려지지 않았지만 복부비만에 대해 유의한 연관성이 보고되었습니다.
			BMP2		Nature. 2015 Feb 12;518(7538):187-196.	복부에서 지방세포 분해가 더욱 활발히 일어나는 것으로 나타났다는 연구 결과가 보고되어 있습니다.
53	운동에 의한 체중감량효과		FTO	운동을 통해 체중감량을 하는 것은 굉장히 건강한 방법입니다. 평균적으로 하루에 한 시간 정도 운동을 하면 약 300Kcal 내외의 에너지를 소모하게 되고, 매일 운동을 한다면 일주일에 약 0.27Kg, 한 달에 약 1.1Kg의 체내 지방을 연소하게 됩니다.	Obesity (Silver Spring). 2010 Mar;18(3):641-3	지방생성과 비만 관련 유전자로 음식 섭취와 에너지 균형의 개인차와 관련이 있습니다. 해당 유전자는 운동에 의해 해당 유전자의 영향을 개선할 수 있음이 연구된 바 있습니다.
			ADRB2		Obes Res. 2003 May;11(5):612-8.	지방세포에서 발견되는 수용체의 주된 형태로 카테콜라민에 반응하여 에너지를 위해 지방세포로부터 지방을 분해할 때 중요한 역할을 합니다. 특정 변이를 가질 경우 체중감량에 대한 저항이 높아 식이제한 후에도 체중이 늘 수 있다는 보고가 있습니다.
54	체중감량 후 체중회복 가능성 (요요가능성)		ADRB2	체중을 감량하게 되면 인체는 스스로를 보호하기 위해 대사량을 줄이게 되는데, 이로 인해 오히려 식욕 증가 현상이 일어나 체중감량 후 다시 체중이 돌아오는 현상입니다. 흔히 요요 효과라고 부릅니다.	Biol Sport. 2016 Sep;33(3):207-14	비만, 당뇨병 및 심혈관 질환의 병리 생리학과 관련 있으며, 인간 지방세포의 주요 지방 분해 수용체입니다. 따라서, 지방세포의 지방 분해를 통해 지질 mobilization을 유도하여 체지방 축적 및 에너지 소비를 조절합니다.
			VEGFA		J Clin Med. 2020 Feb 8;9(2):469	혈관 신생 과정의 중요한 조절자인 유전자로, 운동으로 인해 과체중 혹은 비만인 성인에서 해당 유전자 발현이 증가되었습니다. 규칙적인 운동은 해당 유전자로부터 나오는 mRNA 발현을 상향 조절함으로써 지방 조직의 혈관 신생 과정을 촉진시킨다고 연구된 바 있습니다.
			MC4R		Clin Nutr. 2018 Aug;37(4):1286-1292.	중추신경계에서 발견되는 수용체(receptor)로 뉴런과 말초 기관의 호르몬 시그널에 중요한 역할을 수행, MC4R은 식욕을 억제하는 POMC 기작과 식욕을 증가시키는 AgRP 기작의 공동 수용체(receptor)입니다.