



KONJUGE LİNOLEİK ASİDİN METABOLİZMASI, İNSAN DİYETİNDEKİ YERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Öğr. Gör. Sümeyra Sultan TİSKE İNAN
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
AKŞEHİR KADİR YALLAGÖZ SAĞLIK YÜKSEKOKULU
BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ

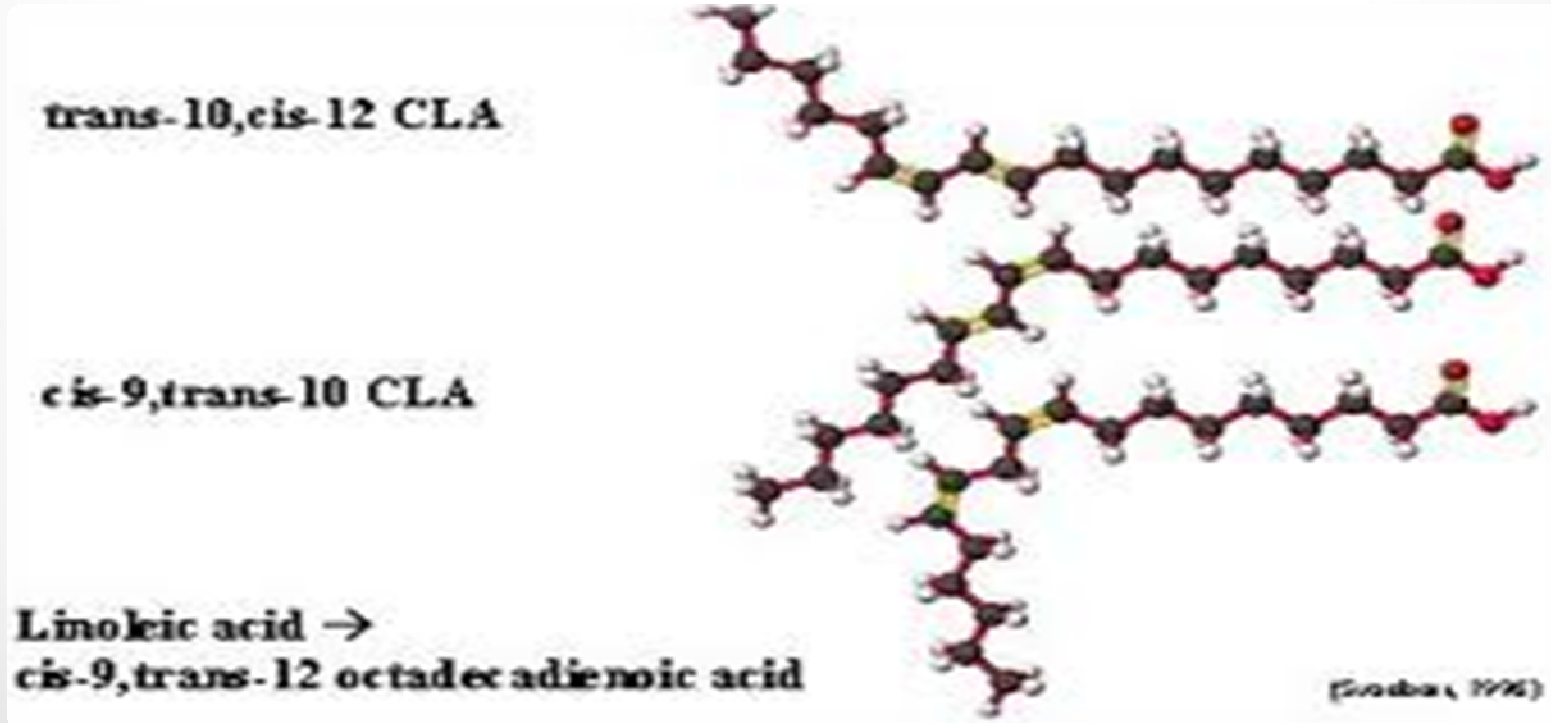


ÖZET

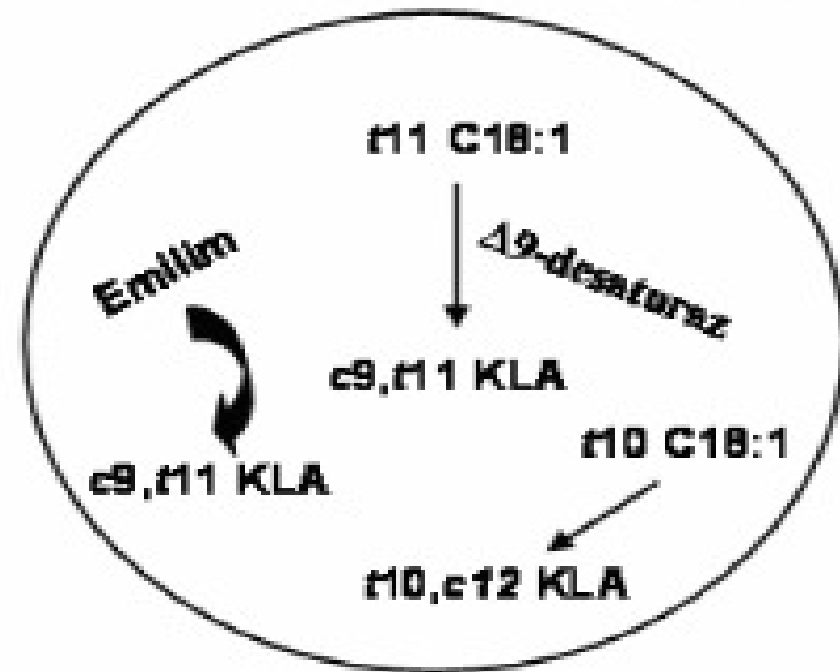
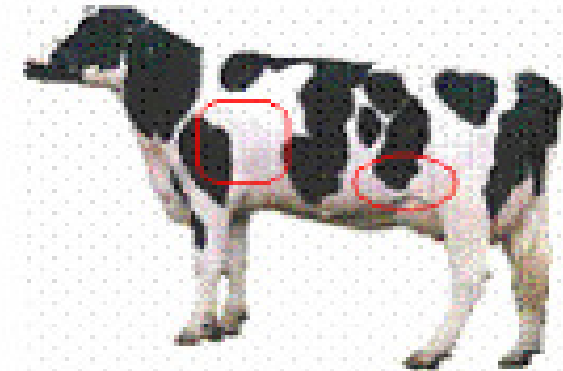
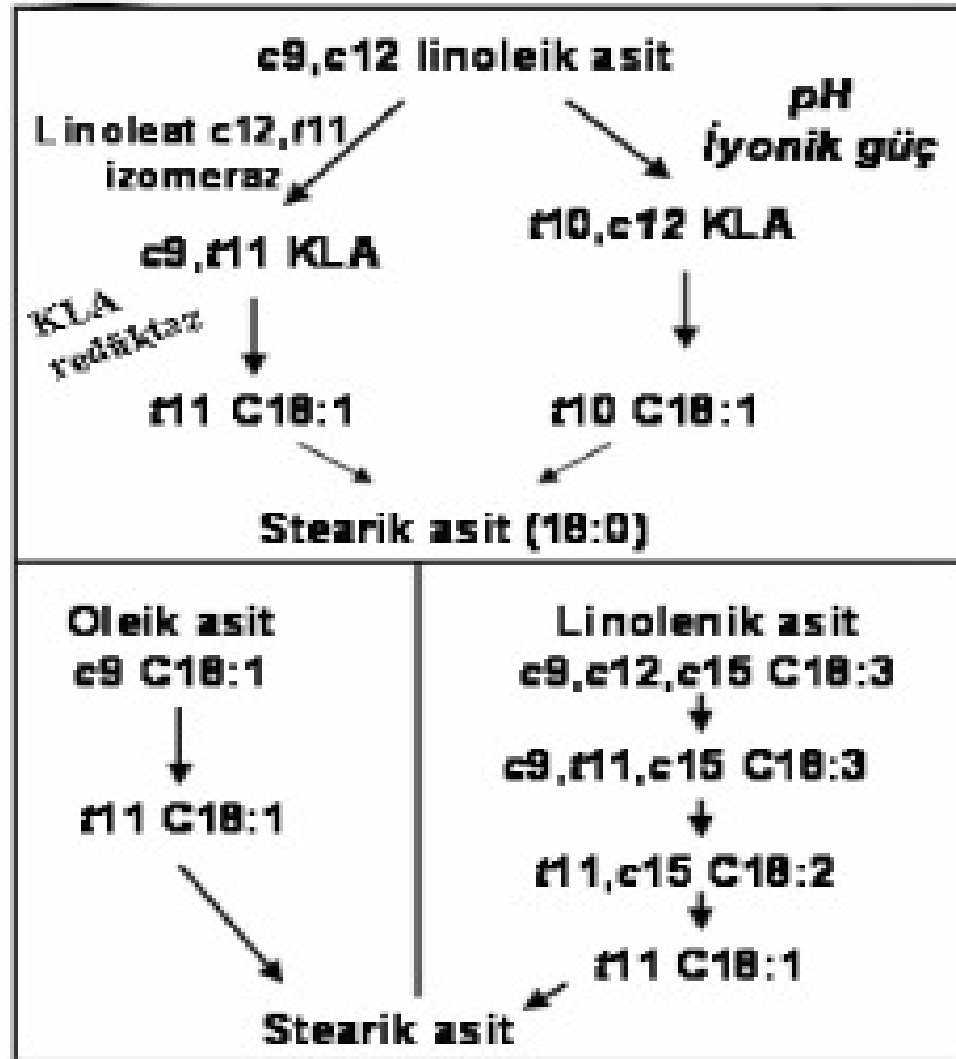
Konjuge linoleik asit (KLA), linoleik asidin pozisyonel ve geometrik izomerlerinden oluşan grup için kullanılan terimdir. Doğal ve fonksiyonel bileşenler olan KLA izomerleri, çoğunlukla ruminantlardan elde edilen et, süt ve bunlardan elde edilen ürünlerde bulunur. İzomerler linoleik asidin rumende stearik aside mikrobiyal bi-yohidrojenasyonu esnasında ara ürün olarak veya memeli salgı bezi ve adipoz dokularında delta 9-desaturaz enzimi aracılığıyla trans vaksenik asidin KLA izomerlerine desaturasyonu ile sentezlenir. Konjuge linoleik asidin, kanser, kalp-damar hastalıkları, diyabet, vücut kompozisyonu, bağışıklık sistemi ve kemik sağlığı üzerinde faydalı etkilerinin olduğu yapılan bazı araştırmalarda tespit edilmiştir.

1. GİRİŞ

Et ve et ürünleri araştırmalarının bir kısmı, sağlık açısından çeşitli faydaları olan konjuge linoleik asit (KLA) üzerinde yoğunlaşmıştır. KLA, diyabet, aşırı kilo ve çeşitli kanser vakalarına karşı koruyucu ve tedavi edici özelliklerin yanı sıra bağışıklık ve sinir sistemini destekleyici etkiler de göstermektedir. KLA, en fazla geviş getiren hayvanlardan elde edilen ürünlerde bulunmaktadır.



2. KONJUGE LİNOLEİK ASİDİN BİYOSENTEZİ



3. KONJUGE LİNOLEİK ASİDİN BESİNSEL KAYNAKLARI

Gıda	KLA miktarı (mg/g yağ)
Taze sığır eti	4,3
Kuzu eti	5,6
Dana eti	2,7
Sığır kıyması	4,3
Tavuk	0,9
Taze hindi eti	2,5
Homojenize süt	5,5
%2 yağlı süt	4,1
Konsantre süt	7,0
Ayran	5,4
Tereyağı	4,7
Yoğurt	4,8
Çedar peyniri	4,1
Dondurma	3,6
Beyaz peynir	4,5
Safran çiçeği yağı	0,7
Ayçiçeği yağı	0,4
Kanola yağı	0,5
Mısırözü yağı	0,2
Yumurta sarısı	0,6
Somon balığı	0,3
Alabalık	0,3
Domuz eti	0,6

4. ET VE ÜRÜNLERİNDE KONJUGE LINOLEİK ASİT MİKTARLARI

4.1. Ette Konjuge Linoleik Asit Miktarı

Kaynak	Kuzu	Sığır	Dana	Domuz	Tavuk	Hindi	At
(mg/g yağda)							
Chin ve ark., (1992)	5,6	2,9–4,3 ^b	2,7	0,6	0,9	2,5	
Shantha ve ark., (1994)		5,8–6,8 ^b					
Dufey, (1999)	11,0 ^c	3,6–6,2 ^{a,c}		0,7 ^c			0,6 ^c
Ma ve ark., (1999)		1,2–3,0 ^{b,c}					
Raes ve ark., (2003)		4,0– 10,0 ^{a,c}					
Badiani ve ark., (2004)	4,32						
(mg/g YAME)							
Fritsche ve Steinhardt, (1998)	12,0 ^c	6,5 ^c		1,2 / 1,5 ^{b-c}	1,5 ^c	2,0 ^c	
Rule ve ark., (2002)		2,7– 5,6 ^{a,b,d}			0,7 ^d		
Wachira ve ark., (2002)	8,8–10,8 ^c						
Knight ve ark., (2004)	19,0 ^c						

4. 2. Et Ürünlerinde Konjuge Linoleik Asit Miktarı

Et ürünleri	Örnek Sayısı	KLA miktarı
Salam	2	4,2
Sosis	2	3,7
Kan sosisi	2	3,0
Mortadella	2	2,9
Wiener sosisi	4	1,5/3,6
Karaciğer sosisi	2	3,3
Jambon	2	2,7
Frank biftek	2	3,3
Frank hindi	2	1,6
Tütsülenmiş sosis	2	3,8
Tütsülenmiş domuz pastırması	7	0,8-2,6
Tütsülenmiş domuz sucuğu	3	2,4
Tütsülenmiş Alman sucuğu	2	4,4
Tütsülenmiş jambon	2	2,9
Tütsülenmiş hindi	2	2,4
Kıyma	2	3,5
Konserve sığır eti	2	6,6
Kürlenmiş et	2	3,0

5. ET VE ET ÜRÜNLERİNİN KONJUGE LİNOLEİK ASİT MİKTARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

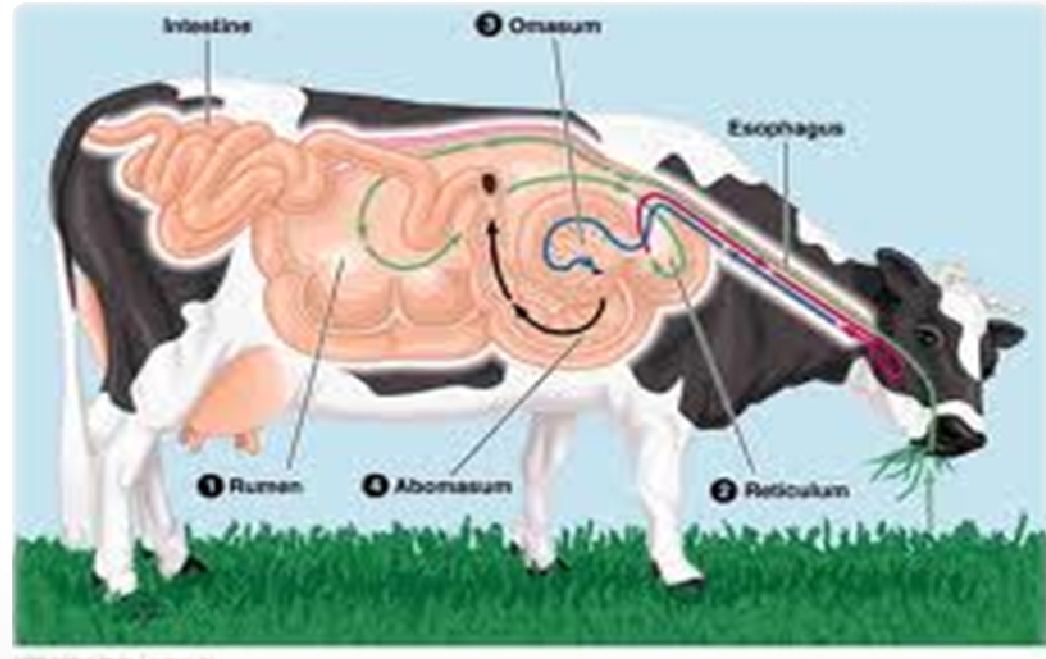
Etteki KLA miktarı üzerinde etkili olan mevsim değişiklikleri, kalıtsal özellikler ve üretim işlemleri gibi pek çok faktörün yanında en önemli olanı hayvanların beslenme şeklidir.



5.1. Besleme Şeklinin Konjuge Linoleik Asit Miktarları Üzerine Etkileri

5.1.1. Ruminantlardaki etkileri

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda hayvanların rasyonlarına bazı besin maddesi takviyelerinin, etin yağ asitlerindeki KLA miktarını olumlu yönde etkilediği açıkça ortaya koyulmuştur (Schmid ve ark., 2006).



Besin (takviye edici yem)	Sığır	Koyun	Domuz	Tavuk	Kaynaklar
Ot (otlatma)	+, ±	+			French ve ark., 2000; Poulson ve ark., 2004; Nuernberg ve ark., 2004; Aurousseau ve ark., 2004 ; Santos-Silva ve ark., 2002; Sonon ve ark., 2004; Realini ve ark., 2004
Ayçiçeği tohumu	+	+			Casutt ve ark., 2000; Santos-Silva ve ark., 2003
Aspir tohumu		+			Kott ve ark., 2003; Bolte ve ark., 2002
Keten tohumu	±, +				Casutt ve ark., 2000; Strzetelski ve ark., 2001; Stasiniewicz ve ark., 2000; Wachira ve ark., 2002; Enser ve ark., 1999; Demirel ve ark., 2004
Kolza tohumu	(-)				Casutt ve ark., 2000
Soya	±, +				Madron ve ark., 2002; Aharoni ve ark., 2004
Nohut		+			Priolo ve ark., 2003
Öğütülmüş keten	+				Aharoni ve ark., 2004
Ayçiçek yağı	+	+			Ivan ve ark., 2001; Mir ve ark., 2003, 2002; Noci ve ark., 2005
Keten tohumu yağı	±				Szumacher-Strabel ve ark., 2001
Kolza tohumu yağı	±	±			Strzetelski ve ark., 2001; Stasiniewicz ve ark., 2000; Szumacher-Strabel ve ark., 2001
Aspir yağı		+			Mir ve ark., 2000b
Soya yağı	±, -	+			Beaulieu ve ark., 2002; Griswold ve ark., 2003; Santos-Silva ve ark., 2004
Balık yağı	+	±			Enser ve ark., 1999; Demirel ve ark., 2004; Wachira ve ark., 2002
KLA			+	+	Lauridsen ve ark., 2005; Bee, 2001; Eggert ve ark., 2001; Joo ve ark., 2002; Ramsay ve ark., 2001; Thiel-Cooper ve ark., 2001; Demaree ve ark., 2002; Aletor ve ark., 2003; Du ve Ahn, 2002; Sirri ve ark., 2003; Szymczyk ve ark., 2001
Kısmen hidrojene edilmiş bitkisel/hayvansal yağ			+		Glaser ve ark., 2000, 2002
Ruminal olarak muhafaza edilmiş lipid takviye yemi	±				Scollan ve ark., 2003

5.1.1.2. Yağlı tohumlarla beslemenin etkileri



Ayçiçeği ve keten tohumlarına ilaveten rasyona aspir tohumu ilavesinin kuzuların kas dokusundaki KLA miktarını nispeten arttırdığı görölmüştür.

Kott ve ark., (2003) yaptıkları çalışmada kuzuları, rasyonlarında aspir tohumu takviyeli (% 6 aspir yağı içeren) ve takviye içermeyen kontrol grubu olarak iki farklı şekilde beslemişlerdir. Bu çalışma sonucunda rasyona aspir tohumu takviyesinin kuzuların *Longissimus lumborum* kasında önemli oranda KLA miktarında artış olduğunu rapor etmişlerdir (9 mg/g YAME).

5.1.1.3. Bitkisel yağlarla beslemenin etkileri

Hayvanları yağlı tohumlarla beslemede olduğu gibi rasyonda bitkisel yağların kullanımı da KLA miktarı üzerinde benzer etkiler gösterdiği çeşitli araştırmalarda ortaya koyulmuştur.

Yapılan bir araştırmada fiziksel olgunluk dönemindeki et sığırlarına, ağırlıklı olarak arpa ile hazırlanan rasyona %3 ve %6 oranında ayçiçek yağı ilavesi *Longissimus* kasındaki KLA miktarını (sırasıyla 2; 2.6; 3.5 mg/g yağ oranında) arttırmıştır (Mir ve ark., 2003).

Yapılan diğer bazı çalışmalarda da et sığırlarının hem gelişme hem de fiziksel olgunluk dönemlerindeki besi rasyonlarına ayçiçek yağı ilavesinin kaslarda bulunan KLA miktarında bariz bir artışın meydana geldiği rapor edilmiştir.



5.1.1.4. Balık yağıyla beslemenin etkileri



Kasaplık hayvanları balık yağı takviyeli rasyonlarla beslemek KLA'ı arttırmanın bir başka yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Enser ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada balık yağı takviyeli bir rasyonla beslenen *Charolais* sığırlarının *Longissimus lumborum* kasındaki KLA miktarında 3.2'den 5.7 mg/g YAME artış olduğunu bildirmiş ve ayrıca rasyona tüm keten tohumu ilavesinin KLA konsantrasyonunu arttırmada daha etkili olduğunu da rapor etmişlerdir.

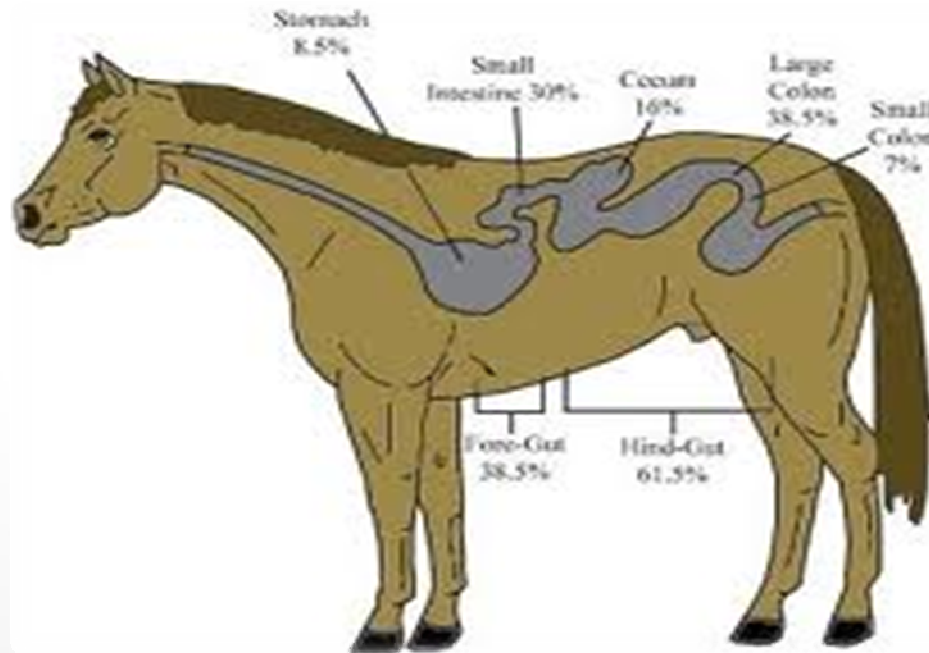
Üç ayrı kuzu ırkı üzerinde uygulanan benzer bir besi metodu çalışmasında rasyona balık yağı ilavesinin ette bulunan KLA miktarı üzerine herhangi bir etkisinin görülmediği (ortalama değerler 10 ve 11 mg/g YAME) fakat rasyona keten tohumu ilavesinin etteki KLA miktarında önemli bir artış sağladığı

- kaydedilmiştir (Wachira ve ark., 2002).



5.1.2. Monogastrik/tek mideli hayvanlardaki etkileri

Ruminantlarla kıyaslandığında, monogastrik hayvanlarda yemle alınan yağlar sindirim ve metabolize edilmeden önce herhangi bir değişime uğramadan kalır. Bu yüzden bir rasyonda endojen KLA sentezine altyapı oluşturmak üzere *trans* yağ asitleri (örneğin vaksenik asit) veya dokudaki KLA miktarını arttırmak üzere KLA'in kendisi mutlaka bulunmalıdır.



5. 2. Etin İşleme ve Muhafaza Yöntemlerinin Konjuge Linoleik Asit Miktarı Üzerine Etkisi

- Shantha ve ark., (1994) yaptıkları çalışmada kızartma, ızgara, mikrodalga ve fırında pişirilen etlerde uygulanan işlemlerin etin KLA içeriğinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığını saptamışlardır. Sığır etinin buzdolabında bekletilmesi ise ette oksidatif değişimlere yol açmış fakat etin KLA içeriğini etkilememiştir (Shantha ve ark., 1994).
- Ma ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada pişirilmiş etlerde KLA miktarında çok az bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak bu güne kadar yapılan çalışmalardan hareketle; işleme ve saklama işlemlerinin etteki KLA miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir.

6. KONJUGE LİNOLEİK ASİDİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

6.1. Konjuge Linoleik Asit ve Vücut Kompozisyonu



- Park ve ark., (1997) yaptıkları çalışmada ilk kez ICR erkek ve dişi farelerde (%50 c9t11 ve %50 t10c12) %0,5 KLA alımının vücut yağ kütlesinin azalması ve yağsız vücut kütlesinin artışı sağladığını tespit etmişlerdir. Bu durumun lipolizisin artışı, yağ asidi oksidasyonunun artışı veya adipozitlerde yağ asidi alımının azalması gibi mekanizmalarla oluşabileceği ileri sürülmüştür.
- Bugüne kadar yapılan çalışmalardan elde edilen veriler; KLA ilaveli rasyonların birkaç hayvan türünde yağ dokusunu azalttığı ve bu nedenle obezite ile bağlantılı hastalıkların gelişiminin çekinik hale getirilebildiğini göstermektedir.

- Smedman ve ark., (2001) yaptıkları çalışmada sağlıklı kadın ve erkeklerden oluşan deney grubuna 4.2 g/gün KLA karışımı, kontrol grubuna ise zeytin yağı vermişler ve kontrol grubunda vücut ağırlığının, vücut kütle indeksi (BMI)'nin ve abdominal çapın değişmemesine rağmen KLA verilen grupta vücut yağ oranının %3.8 oranında azaldığını tespit etmişlerdir.
- Gauller ve ark., (2004) yaptıkları çalışmada KLA'in uzun süreli etkisini incelemek amacı ile 1 yıl boyunca sağlıklı, fazla kilolu veya obez 180 kadın ve erkek gönüllüyü üç gruba ayırarak 1. gruba KLA-serbest yağ asidi, 2. gruba KLA-trigliserid ve 3. grup olan plasebo grubuna zeytinyağı vermişlerdir. Bu çalışmada, KLA kullanımının vücut yağ kütlesinde önemli bir azalma sağladığı sonucuna varılmıştır



6.2.Konjuge Linoleik Asit ve Kardiyovasküler Sağlık



- Lee ve ark. (1994) yaptıkları çalışmada, tavşanları %14 yağ (yüksek yağ) ve %0.1 kolesterol içeren aterojenik rasyonla beslenmişler ve 22. haftada kontrol rasyonu ve (0.5 g/gün) KLA içeren rasyon karşılaştırıldığında KLA ile beslenen tavşanların aortlarında aterosklerozisin daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.
- Metabolik sendromlu obez erkeklerle yapılan bir çalışmada 12 hafta boyunca 3.4 g/gün KLA karışımı veya $t10c12$ KLA alımıyla HDL-C oranının azaldığı rapor edilmiştir (Riserus ve ark., 2002b).

6. 3. Konjuge Linoleik Asit ve Karsinogenesis

- Kanser araştırmalarındaki son değerler ve KLA'in besin takviyesi şeklinde alımının kimyasal olarak uyarılmış deri papilomalarının inhibizasyonunda, ön mide neoplazisinde ve kolon ve meme bezi tümörleri ve preneoplastik lezyonlarda etkili olduğu görölmüştür (Parodi, 2004; Bauman ve ark., 2005).
- Fakat bu güne kadar göğüs kanseri ve diğer kanser çeşitlerinin birçoğu için görüş birliğine varılmış biyomarkırlar yoktur. Fonksiyonel gıdalardaki besinsel KLA'in kanserin önlenmesindeki rolünün değerlendirilmesinde bazı zorluklar mevcut olup bu sebeple insan sağlığına olan etkilerini ölçmek için kullanılan geleneksel yaklaşımların çoğu önemli bazı sınırlamalara sahiptir (Bauman ve Lock, 2006).

6.3.1. Konjuge linoleik asit; gastrointestinal ve kolon kanseri

KLA'in gastrointestinal ve kolon kanseri üzerine olan faydalı etkileriyle ilgili bilgiler genel olarak hayvan çalışmaları ve in vitro çalışmalardan çıkarılmıştır.

In-vitro çalışmalarda KLA'in HT-29 kolon kanser hücrelerinin gelişimini inhibe ettiği gösterilmiştir. Çalışmalarda KLA; HT-29 hücrelerin hücre çoğalmasını inhibe etmiş ve apoptozisini indüklemiştir.

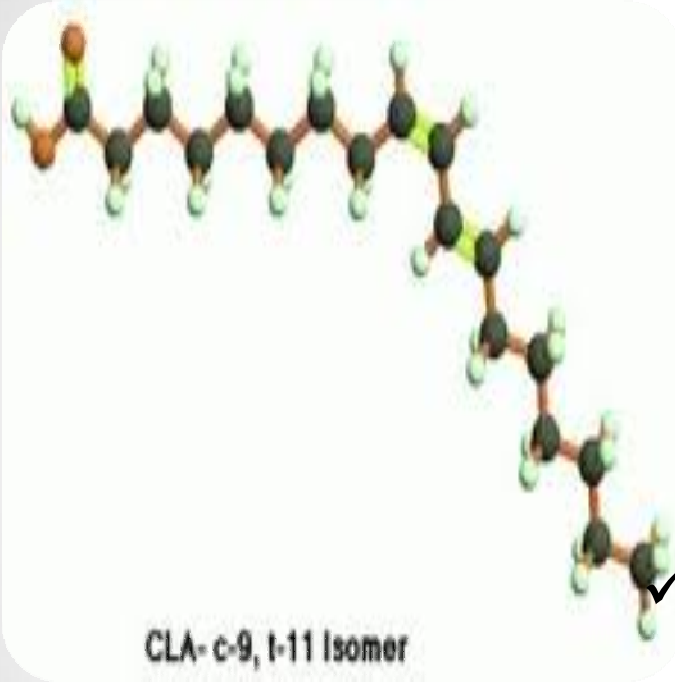


1990'ların başlarında yapılan bir çalışmada benzeopren tarafından indüklenen fare n midesindeki tümör oluşumu başlangıcını KLA'in inhibe ettiği gösterilmiştir ve bulunan KLA, a-tokoferol veya BHT'den daha güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Ha ve ark., 1990).

6.3.2. Konjuge linoleik asit ve göğüs kanseri

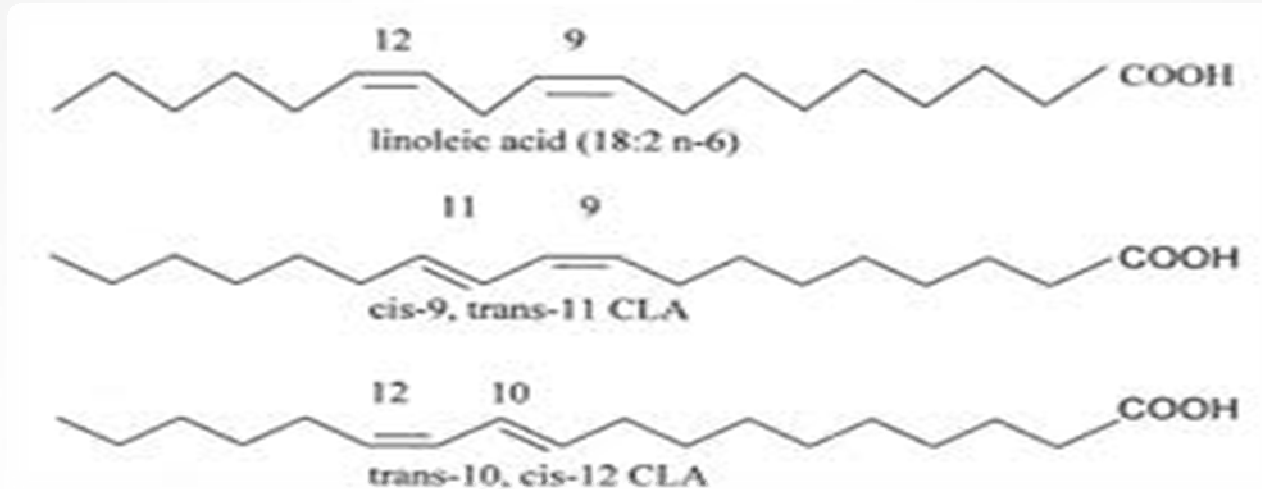
- MCF-7 göğüs kanseri hücrelerinde yapılan ilk çalışmalarda KLA'in, kültürde gelişmeyi inhibe ettiği gösterilmiştir.
- Yapılan bir çalışmada, 1992'den 1995'e kadar menapoz öncesi ve menapoz sonrasındaki kadınlarda diyetel veya serum KLA ile göğüs kanseri arasındaki ilişki açıkça ortaya konulmuştur. KLA'ce zengin gıdaların bazı faydalı etkileri oluyor olabileceği ileri sürülmüştür (Aro ve ark., 2000). Göğüs kanseri hastaları üzerinde yakın zamanda yapılan bir diğer çalışmada KLA alımı ve göğüs kanseri riski arasında hiçbir ilişki kurulmadığı halde menopoz öncesi kadınlardaki tümör biyolojisi ve KLA arasında marjinal bir ilişki olduğu gösterilmiştir. Menopoz sonrası kadınlarda bu ilişki gözlenmediği rapor edilmiştir (McCann ve ark., 2004).
- Yapılan bir başka araştırmada sıçanlar 2 hafta boyunca %0.5, %1 veya %1.5 KLA eklenmiş rasyonla beslenmişlerdir. Meme adenokarsinomları %60 kadar küçülmüş ve KLA rasyonu ile beslenen sıçanlarda ayrıca final tümör oluşumu ve kümülatif tümör ağırlığının daha düşük olduğu saptanmıştır (Ip ve ark., 1991).

6.3.3. Konjuge linoleik asit ve prostat kanseri



- ✓ DU-145 insan prostatik karsinom hücreleri enjekte edilmiş SCID farelerinde yapılan in vivo çalışmada, linoleik asit eklenmiş ve normal rasyon verilmiş fareler karşılaştırıldığında 14 hafta boyunca rasyon olarak %1 KLA alımı, lokal tümör ağırlığını ve akciğer metastazını küçülttüğü ortaya çıkarılmıştır (Cesano ve ark., 1998).
- ✓ KLA'in göğüs kanserinin aksine prostat kanseri üzerinde faydalı etkileri olduğuna dair kaydadeğer belirli bir sonuca ulaşan çok az sayıda in vivo ve in vitro deney de mevcuttur (Bhattacharya ve ark., 2006).

6.4. Konjuge Linoleik Asit ve Anjiyogenez



- Masso-Welch ve ark., (2002) yaptıkları çalışmada sıçan in vivo olarak implante olmuş göğüs tümöründe anjiyogenezi KLA'in inhibe ettiğini rapor etmişlerdir.
- Elde edilen tüm sonuçlarda ortaklaşa ileri sürülen KLA ve onun izomerlerinin antianjiyojenik aktiviteleri nedeniyle kısmen göğüs kanserini önlüyor olabileceğidir. KLA'in kanserde klinik uygulaması için onun antianjiyojenik aktivitesi üzerine daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (Bhattacharya ve ark., 2006).

6. 5. Konjuge Linoleik Asit ve İnsülin Direnci

- Obez ve diyabet olan ZDF sıçan modellerinde rasyonla %1.5 50:50 KLA karışımı alımı, glukoz toleransındaki bozulmayı düzeltmiş ve hiperinsülineminin değerini düşürdüğü tespit edilmiştir (Houseknecht ve ark., 1998).
- Riserus ve ark., (2002a, 2004) tarafından yapılan iki çalışmada, *t10c12* ve *c9t11* izomerlerinin her ikisinde insanlarda kardiyovasküler rahatsızlıklarda risk faktörü olan insülin duyarlılığını azaltıyor olabileceği rapor edilmiştir.



6. 6. Konjuge Linoleik Asidin İnflamasyon Medyatorlarıyla İlişkisi ve Bağışıklık Sistemine Etkisi

Yağ asidi seviyesindeki değişikliklerin hem fizyolojik hem de patolojik durumlarda immün fonksiyonlar üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Diyetin yağ asidi kompozisyonu, kan yağ asidi ve dolayısıyla hücrelere giren yağ asidi profilini yansıtır. Doymuş ve doymamış yağ asitlerinin immün fonksiyonlara etkisi geniş biçimde incelenmiş olmasına rağmen KLA'in hayvanlar ve insanlarda immün sisteme etkisi ile ilgili çok az çalışma bulunduğu bildirilmiştir (Harbige, 2003).



6. 7. Kemik Sağlığı ve Konjuge Linoleik Asit

- KLA'in hayvan kemikleri üzerine etkileri hususunda ilk çalışma 1999 yılında yapılmıştır. Li ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada genç erkek SD sıçanlarında 42 günlük uygulamadan sonra KLA'in IGF-I ve IGFBP'in modülasyonu ile kemik metabolizmasını düzenlediğini rapor etmişlerdir.
- KLA'in kalsiyumun hücrelere absorpsiyon oranını artırdığını ve osteoklastogenesis'i azaltmaya kabil olduğu gösterilmiştir. Hayvan modellerinde yapılan çalışmalarda KLA'in sıçanlarda ve farelerde kemik kütlesini artırdığına dair kuvvetli kanıtlar mevcuttur. Hayvan çalışmalarında ayrıca in vitro çalışmalarda kalsiyum absorpsiyonunun artışının KLA'in kemik kütlesini artırmasını sağlayan mekanizmalardan bir tanesi olduğu ileri sürülmüştür.

7. SONUÇ

- Sağlık literatüründen elde edilen en son bilgilere göre, genel olarak hücre döngüsü ve hayvan çalışmaları KLA ve bireysel izomerlerinin (*c9t11* ve *t10c12*) sağlık üzerinde pek çok faydalarına işaret etmektedir. KLA'in iki biyolojik aktif izomeri olan *c9t11* ve *t10c12* izomerlerini ele aldığımızda, *c9t11* izomerinin antikarsinojenik, *t10c12* izomerinde lipit metabolizması ve vücut kompozisyonu üzerine olan etkileri ön plana çıkmaktadır.
- KLA'in etkileri doza, izomer çeşidine, türe, KLA kaynağına (sentetik veya diyetten sağlanması) ve kullanıldığı metabolik duruma göre değişmektedir.
- Ayrıca diyetten sağlanan KLA'de; *c9t11* izomeri yüksek miktarda bulunurken, *t10c12* izomerin miktarı düşüktür. İki izomerde farklı biyolojik etkilere sahip olduğundan diyetteki alım ile izomerlerin çeşitli oranlarda zenginleştirilmiş şekilde alımlarının deneysel sonuçlara etki etmesi kaçınılmazdır.

Et ve ürünleri doğal fonksiyonel bir bileşik olan KLA açısından önemli gıdalardandır. Özellikle ru-minantlardan elde edilen etler, monogastriklerden elde edilenlere göre KLA miktarı açısından oldukça zengindir. Antikarsinojenik, antiaterojenik, an-tiobezitik ve antidiyabetik etkilere sahip KLA'in et ve ürünlerindeki miktarının, bu biyolojik etkile-rini gösterebilecek düzeyde bulunmayışı ve sağlıklı-yaşam için alınması gereken miktarı karşılama-yışı, et ve ürünlerinde KLA miktarının artırılması-nı gerektirir. Bu noktada yapılan çalışmalar sevin-dirici sonuçlar verirken, artan KLA hem et hem de ürün rengi, tekstürü, oksidasyon düzeyi ve duyusal özellikleri açısından da olumlu etkiler sağlamakta-dır. KLA'in etlere uygulanan çeşitli proseslerden olumsuz yönde etkilenmeyişi de önemli bir avantaj-dır. Et ve ürünlerinde basit uygulamalarla artırılacak olan KLA'in bu bilgiler ışığında, hem yaşam hem de ürün kalitesi bakımından olumlu sonuçlar doğuracağı bir gerçektir.



SELÇUK
ÜNİVERSİTESİ



TEŞEKKÜRLER

Öğr. Gör. Sümeyra Sultan TİSKE İNAN

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

AKŞEHİR KADİR YALLAGÖZ SAĞLIK YÜKSEKOKULU

BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ