

Table 1-2 被験物質の比較（独立行政法人国立健康栄養研究所「健康食品の安全性・有効性情報」より抜粋¹⁾）〔続き〕

食品名	ヘルシーリセッタ	ヘルシーコレステ	健康サララ
本研究での略称	HR	HC	KS
関与成分	中鎖脂肪酸 1.6 g/14 g	植物ステロール 0.45 g/14 g	植物ステロール 238 mg、1回平均 使用量 14 g（大さじ1）あたり
	中鎖脂肪酸（カプリル酸、カプリン酸）は、ヒトの母乳中に脂肪酸含量の1.5～2.9%、牛乳等の乳製品中に4.0～4.7%、ヤシ油中に13.9%、パーム核油中に7.1%含まれるきわめて日常的に摂取される食品成分または乳成分である。	植物ステロールは、植物の原形質膜の構成成分であり、 β -シトステロール、カンペステロール、スチグマステロール、ブラシカステロールを主成分とする、炭素数28～29のステロール類である。市販される食用植物油、特に米サラダ油、なたね油、コーン油、ごま油に多く含まれ（約0.5～1%）、通常植物油中では、遊離体または脂肪酸エステル体として存在する。	

Table 1-3 被験物質の比較（独立行政法人国立健康栄養研究所「健康食品の安全性・有効性情報」より抜粋¹⁾）[続き]

食品名	ヘルシーリセッタ	ヘルシーコレステ	健康サララ
本研究での略称	HR	HC	KS
作用・効能・機序	<p>中鎖脂肪酸は、吸収・代謝において、菜種油、大豆油のような一般的な食用油（長鎖脂肪酸）と比較して、以下の特長が知られている。「消化管内での分解が極めて早く、速やかに吸収される。」「腸管膜内でトリグリセリドへ再合成されることなく脂肪酸の形態で門脈から肝臓に移行される。」「ミトコンドリア内外膜通過時にカルニチン輸送系に依存しない。」「吸収、酸化が早くエネルギーとして利用されやすい。」「食後の熱産生を増大する。」</p>	<p>植物ステロールは食事由来のコレステロール吸収を阻害することにより、血中総コレステロール (TC) および低比重リポ蛋白コレステロール (LDL-C) 低下作用を示すことが広く知られている。そのメカニズムは、植物ステロールが、コレステロールの胆汁酸ミセルへの溶解を阻害する為と一般的に認められている。</p>	<p>コレステロールは小腸内腔で胆汁酸ミセルに溶解することが必須である。胆汁酸ミセルには限られた量のステロールしか溶解できないため、コレステロール同様、胆汁酸ミセルに溶解する働きを持つ植物ステロールが存在すると相対的にコレステロールの溶解量が減少し、吸収が抑制される。</p>

Table 1-4 被験物質の比較（独立行政法人国立健康栄養研究所「健康食品の安全性・有効性情報」より抜粋¹⁾）〔続き〕。

食品名	ヘルシーリセッタ	ヘルシーコレステ	健康サララ
本研究での略称	HR	HC	KS
ヒト試験 (安全性)	静脈経腸栄養 17, 1-7 (2002)	Circ Res 6, 373-382, 1958 Pediatrics 89, 138-142, 1992 Food Chem Toxicol 37, 1127-1138, 1999 Eur J Clin Nutr 53, 319-3287, 1999 J Oleo Sci 52, 205-213, 2003	J Oleo Sci 50, 649-655, 2001 J Oleo Sci 53, 9-16, 2004
動物・その他の試験 (安全性)	応用薬理 4, 871-882 (1970) Food Chem Toxicol 38, 79-98, 2000	Circ Res 6, 373-382, 1958 Food Chem Toxicol 37, 521-532, 1999 社内報告書, 2002 社内報告書, 2002	Food Chem Toxicol 37, 521-532, 1999 Food Chem Toxicol 37, 683-696, 1999
ヒト試験 (有効性)	Asia Pacific J Clin Nutr 12, 151-160, 2003	J Oleo Sci 52, 285-294, 2003 Asia pacific J Clin Nutr 12, 282-291, 2003	J Oleo Sci 50, 649-655, 2001 J Oleo Sci 53, 9-16, 2004
動物・その他の試験 (有効性)	J Oleo Sci 51, 699-703, 2002	J Oleo Sci 52, 229-237, 2003	J Oleo Sci 50, 217-223, 2001

1) ホームページ : https://hfnet.nih.go.jp/contents/sp_health.php

Table 2 Fatty acid compositions in the diets (%)

	Fatty acids	Control	HR	HC	KS
8:0	Caprylic acid	0	8.4	0	0
10:0	Capric acid	0	2.8	0	0
14:0	Myristic acid	0	0	0.3	0.2
16:0	Palmitic acid	11.4	5.1	13.5	12.1
16:1	Palmitoleic acid	0	0.2	0.2	0
18:0	Stearic acid	4.1	1.8	2.0	4.0
18:1	Oleic acid	22.4	53.5	47.9	19.0
18:2 n-6	Linoleic acid	53.7	18.1	29.0	53.1
18:3 n-3	α -Linolenic acid	6.9	7.4	4.5	10.0
20:0	Arachidic acid	0.3	0.5	0.7	0.3
20:1	Eicosenoic acid	0.2	1.0	0.8	0.2
22:0	Behenic acid	0.3	0.3	0.3	0.3
24:0	Lignoceric acid	0.1	0.2	0.3	0.2
24:1	Tetracosenoic acid	0	0.1	0	0
	Unidentified	0.6	0.6	0.5	0.6
	n-3/n-6 ratio	0.128	0.409	0.155	0.188

Table 3 Sterols in the diets (mg/100 g)

Sterols	Cont	HR	HC	KS
Cholesterol	6	6	6	6
Brassicasterol	0	5	14	0
Campesterol	5	15	62	10
Stigmasterol	4	0	42	8
7-Ergosterol	0	0	2	0
β -Sitosterol	12	23	123	72
Isofukosterol	0	2	10	5
7-Stigmastenol	0	0	4	7
Avenasterol	0	0	2	6
Total phytosterol	21	45	259	108
Phytosterol/ Cholesterol ratio	3.5	7.5	43.2	18.0

Table 4 遺伝子発現の変動解析結果

C57BL/6J マウス

	Ratio	Up	Down
Cont: HR	HR/Cont	36 (0)	114 (10)
Cont: HC	HC/Cont	90 (2)	82 (6)
Cont: KS	KS/Cont	144 (15)	66 (7)

Up, Cont 群と比較して、発現レベルが 1.5 倍以上増加する遺伝子数

Down, Cont 群と比較して、発現レベルが 0.67 倍以上減少する遺伝子数

これらのうち、3 倍以上増加または 0.2 倍以上減少する胃炎指数をカッコ内に示す。

Table 5 Pathway analyses (Up) in liver of C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% HC for 20 weeks

Pathways	Genes	Pathways	Genes
Steroid biosynthesis	3	Acute myeloid leukemia	2
Biosynthesis of unsaturated fatty acids	3	Glioma	2
Bladder cancer	3	Colorectal cancer	2
Terpenoid backbone biosynthesis	2	p53 signaling pathway	2
Chronic myeloid leukemia	3	Melanoma	2
PPAR signaling pathway	3	Cytokine-cytokine receptor interaction	3
Thyroid cancer	2	Small cell lung cancer	2
Cell cycle	3	ErbB signaling pathway	2
Jak-STAT signaling pathway	3	Prostate cancer	2
Endometrial cancer	2		

Table 6 Pathway analyses (Up) in liver of C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% KS for 20 weeks

Pathways	Genes	Pathways	Genes
Cell cycle	6	Arachidonic acid metabolism	3
p53 signaling pathway	4	Chemokine signaling pathway	4
Retinol pathway	4	Circadian rhythm-mammal	2
Cytokine-cytokine receptor interaction	6	Drug metabolism-cytochrome P450	3
MAPK signaling pathway	6	Pathways in cancer	5
Bladder cancer	3	Thyroid cancer	2
Colorectal cancer	3	Interstinal immune network for IgA production	2
Jak-STAT signaling pathway	4	Neuroactive ligand-receptor interaction	4
Melanoma	3	Endometrial cancer	2
Steroid biosynthesis	2	Acute myeloid leukemia	2
Chronic myeloid leukemia	3	Glioma	2
Phagosome	4	Leishmaniasis	2
Metabolism of xenobiotics by cytochrome P450	3		

Table 7 Pathway analyses (Down) in liver of C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% HR for 20 weeks

Pathways	Genes	Pathways	Genes
Maturity onset diabetes of the young	3	Vasopressin-regulated water reabsorption	2
Retinol metabolism	3	Jak-STAT signaling pathway	3
Metabolism of xenobiotics by cytochrome P450	3	Type II diabetes mellitus	2
Arachidonic acid metabolism	3	Huntington's disease	3
Drug metabolism-cytochrome P450	3	Complement and coagulation cascades	2
Parkinson's disease	3	Cardiac muscle contraction	2

Table 8 Pathway analyses (Down) in liver of C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% HC for 20 weeks

Pathways	Genes	Pathways	Genes
Cardiac muscle contraction	3	Tight junction	3

Table 9 Pathway analyses (Down) in liver of C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% KS for 20 weeks

Pathways	Genes	Pathways	Genes
Drug metabolism –other enzymes	3	Cardiac muscle contraction	2
Caffeine metabolism	2	Drug metabolism –cytochrome P450	2

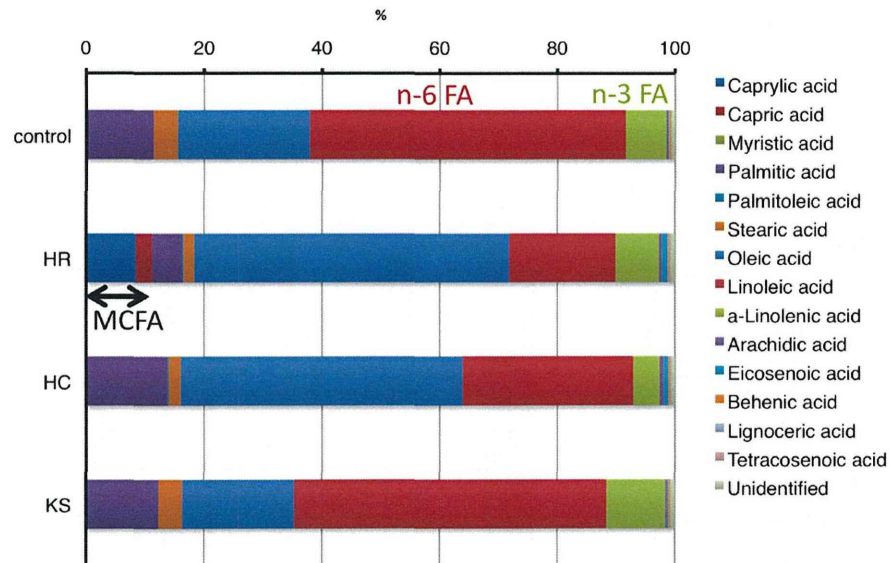


Figure 1 Fatty acid compositions of Cont, HR, HC and KS diets

n-6 FA, n-6 unsaturated fatty acid; n-3 FA, n-3 unsaturated fatty acid; MCFA, medium-chain fatty acids

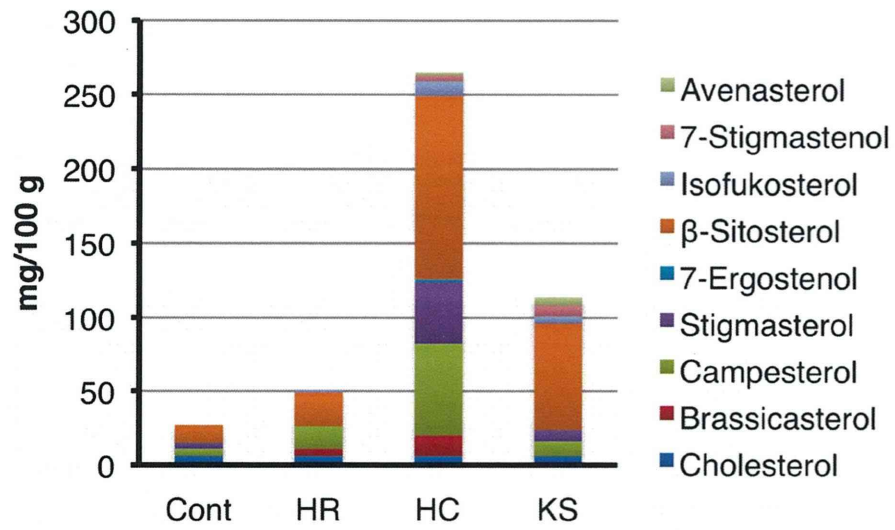


Figure 2 Sterol contents in Cont, HR, HC and KS diets (per 100 g diets)

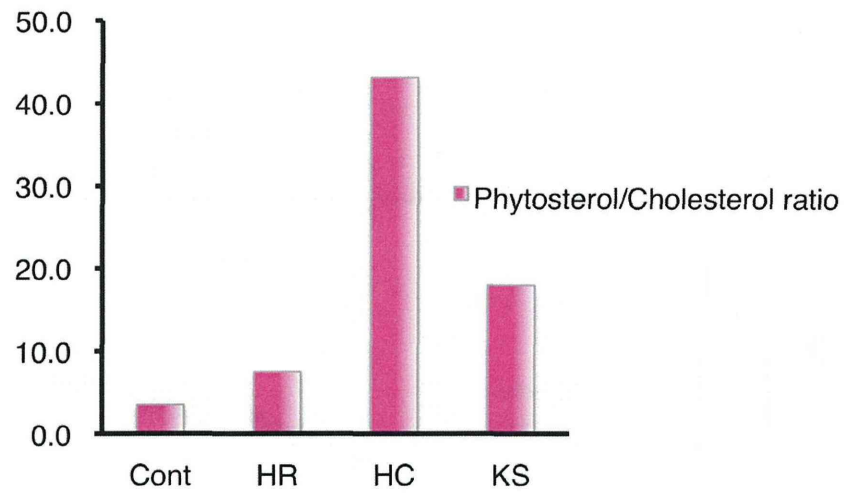


Figure 3 Phytosterol/Cholesterol ratio of Cont, HR, HC and KS diets

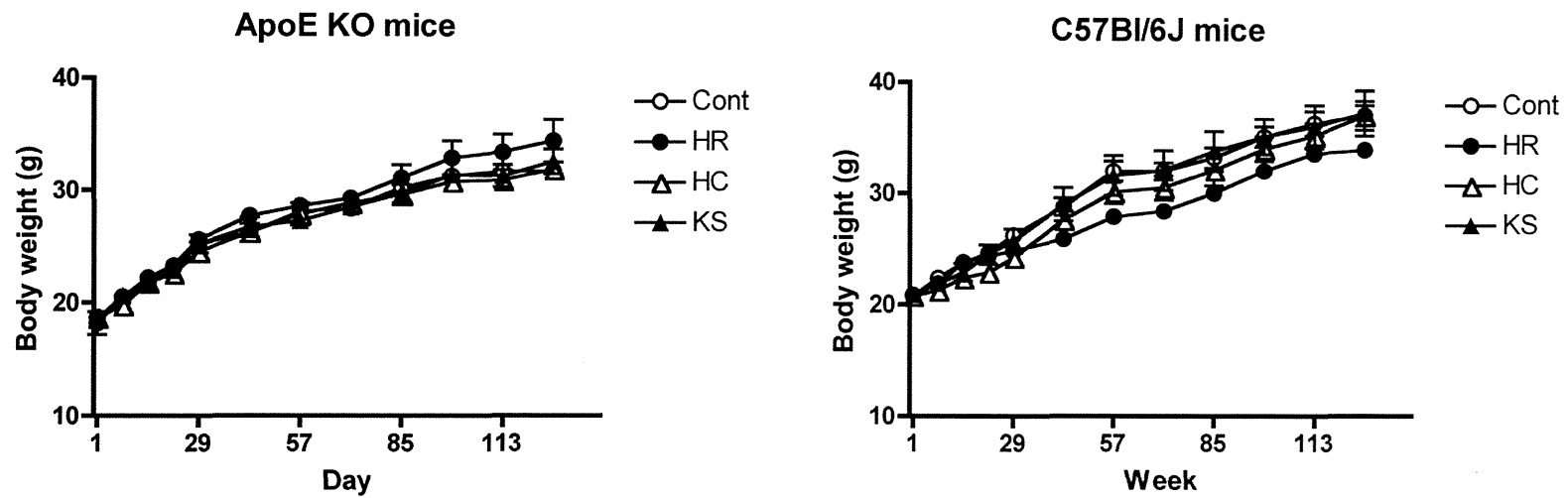


Figure 4 Body weight changes in ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks

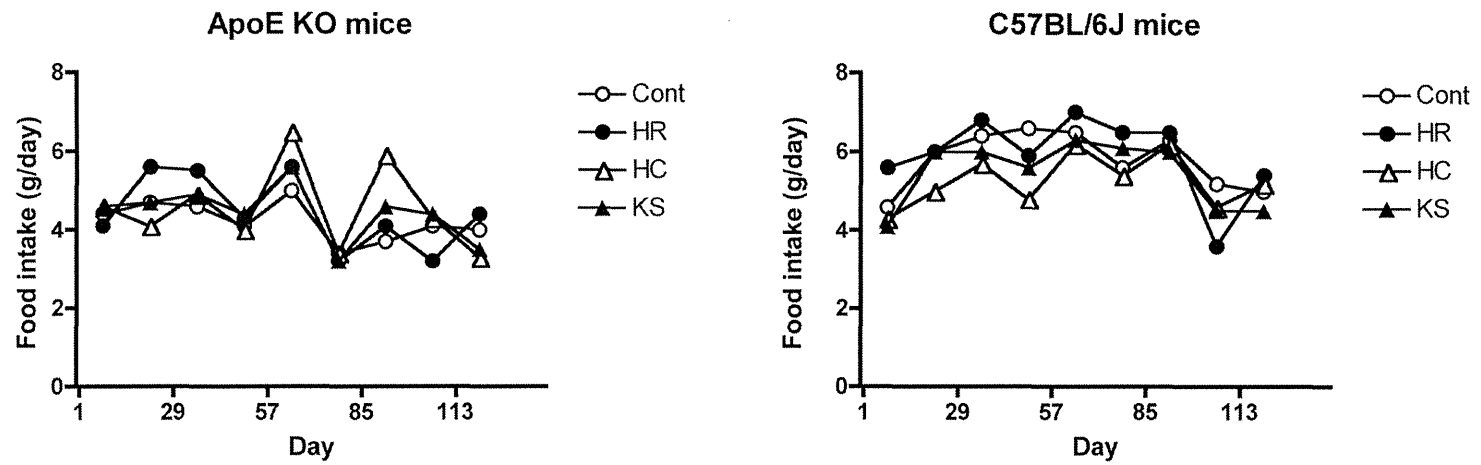


Figure 5 Food intake in ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks

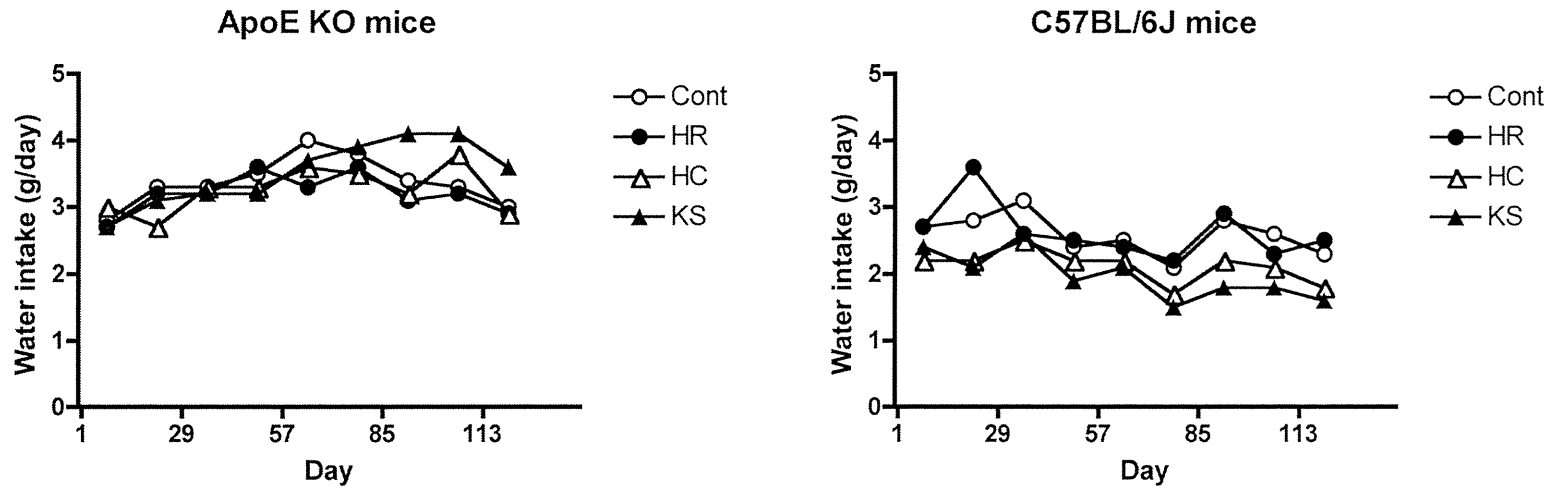


Figure 6 Water intake in ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks

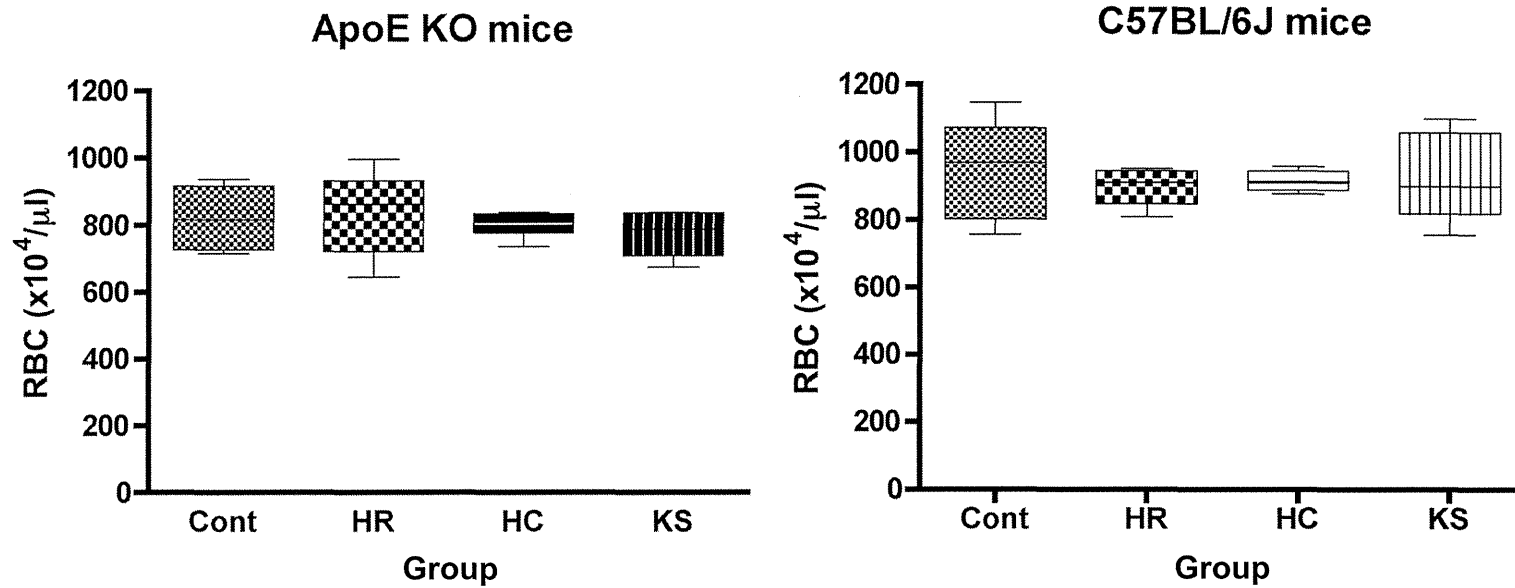


Figure 7 RBC of ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks
RBC, red blood cells

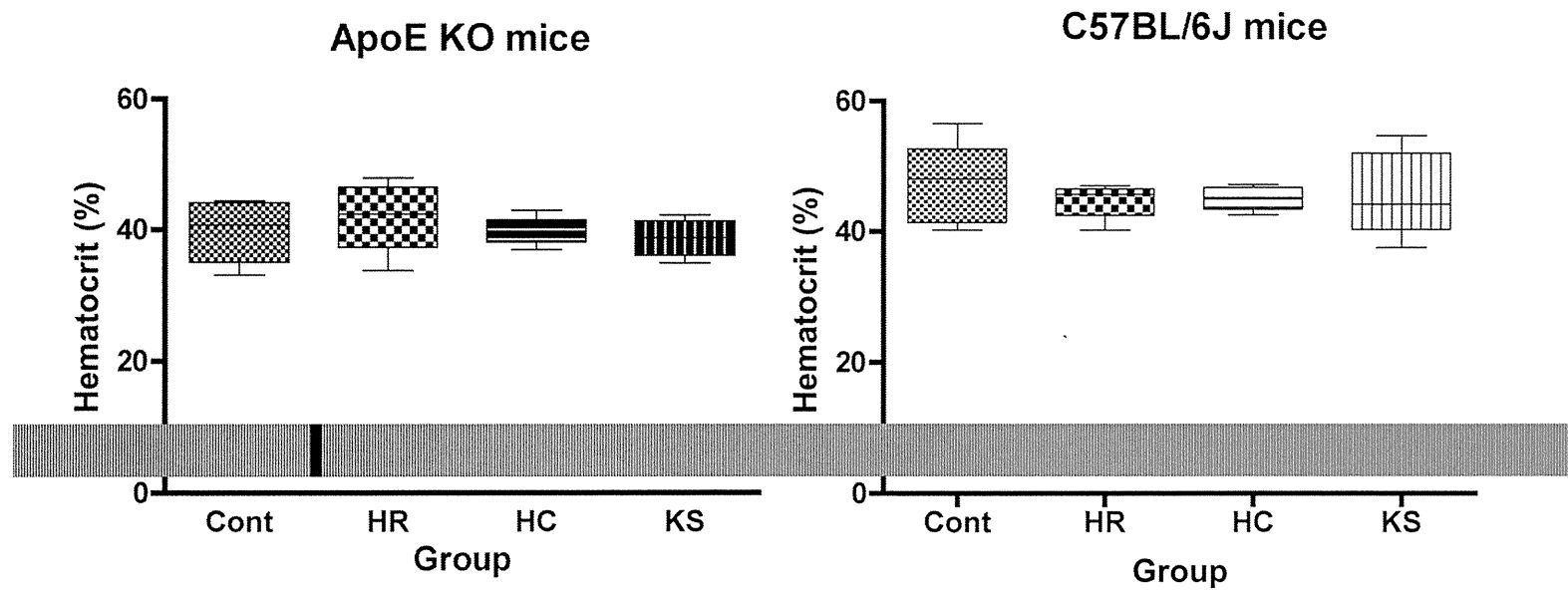


Figure 8 Hematocrit of ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks

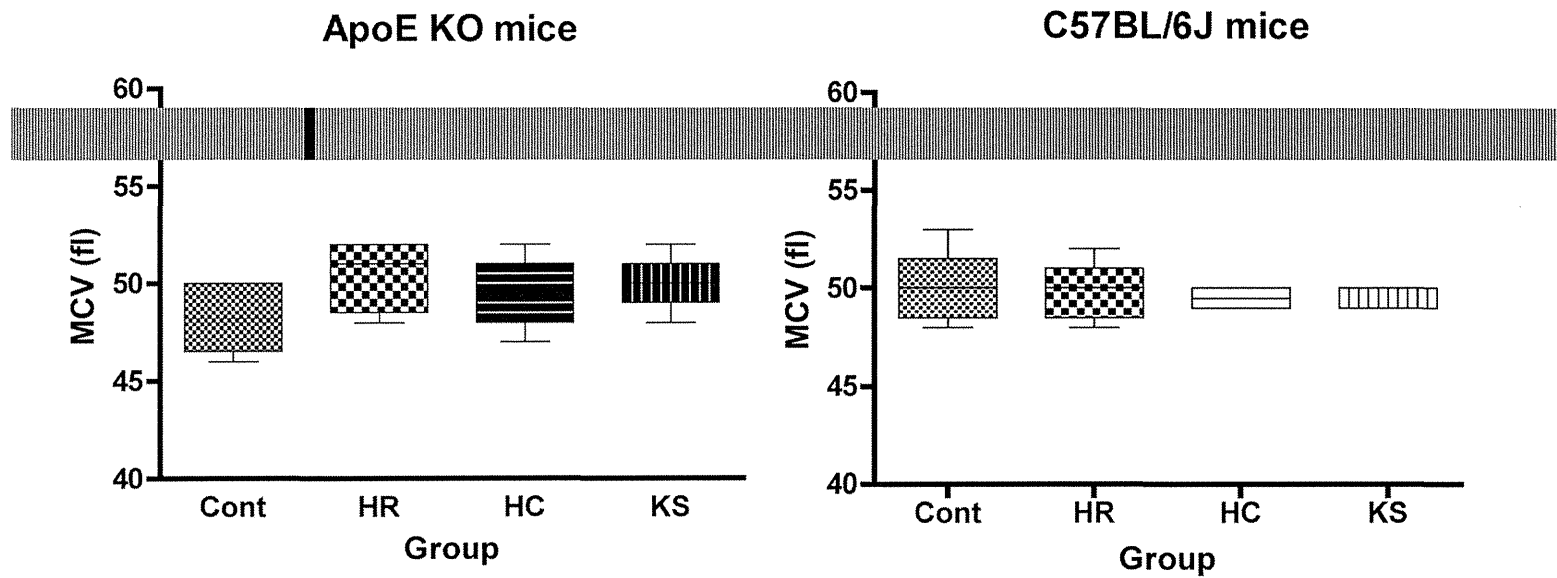


Figure 9 MCV of ApoE KO and C57BL/6J mice fed diets containing 7 w/w% Tokuho oils for 20 weeks
MCV, mean corpuscular volume