

A pair of glasses and a pen are resting on a blue surface. The glasses are in the foreground, and the pen is partially visible below them. The background is a solid blue color.

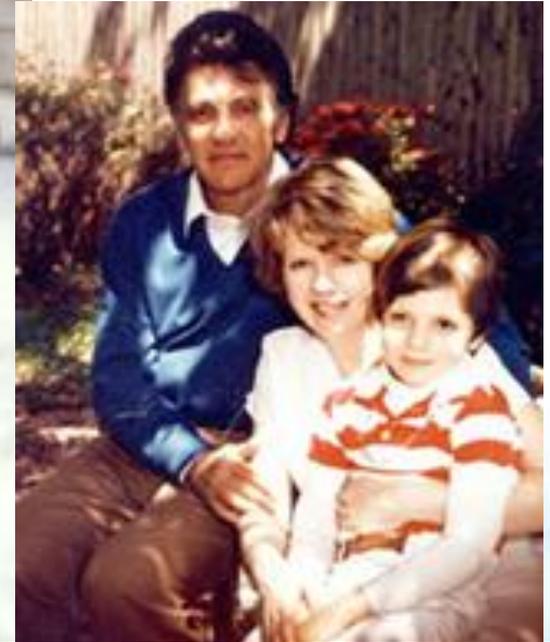
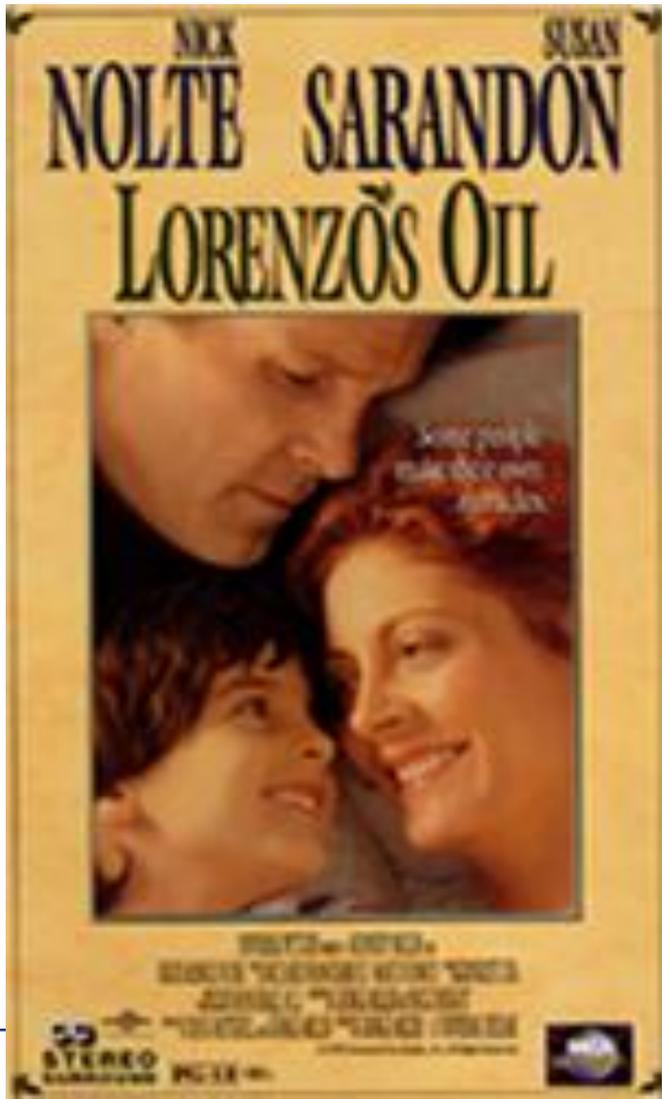
Nutrition for Brain

서울의대 가정의학교실

趙飛龍



Lorenzos Oil



Adrenoleukodystrophy (ALD)

→ 긴 사슬 지방산 대사 효소 장애

- 열성 유전; C24-26
- 긴 사슬 지방산 생성 증가, 분해 감소

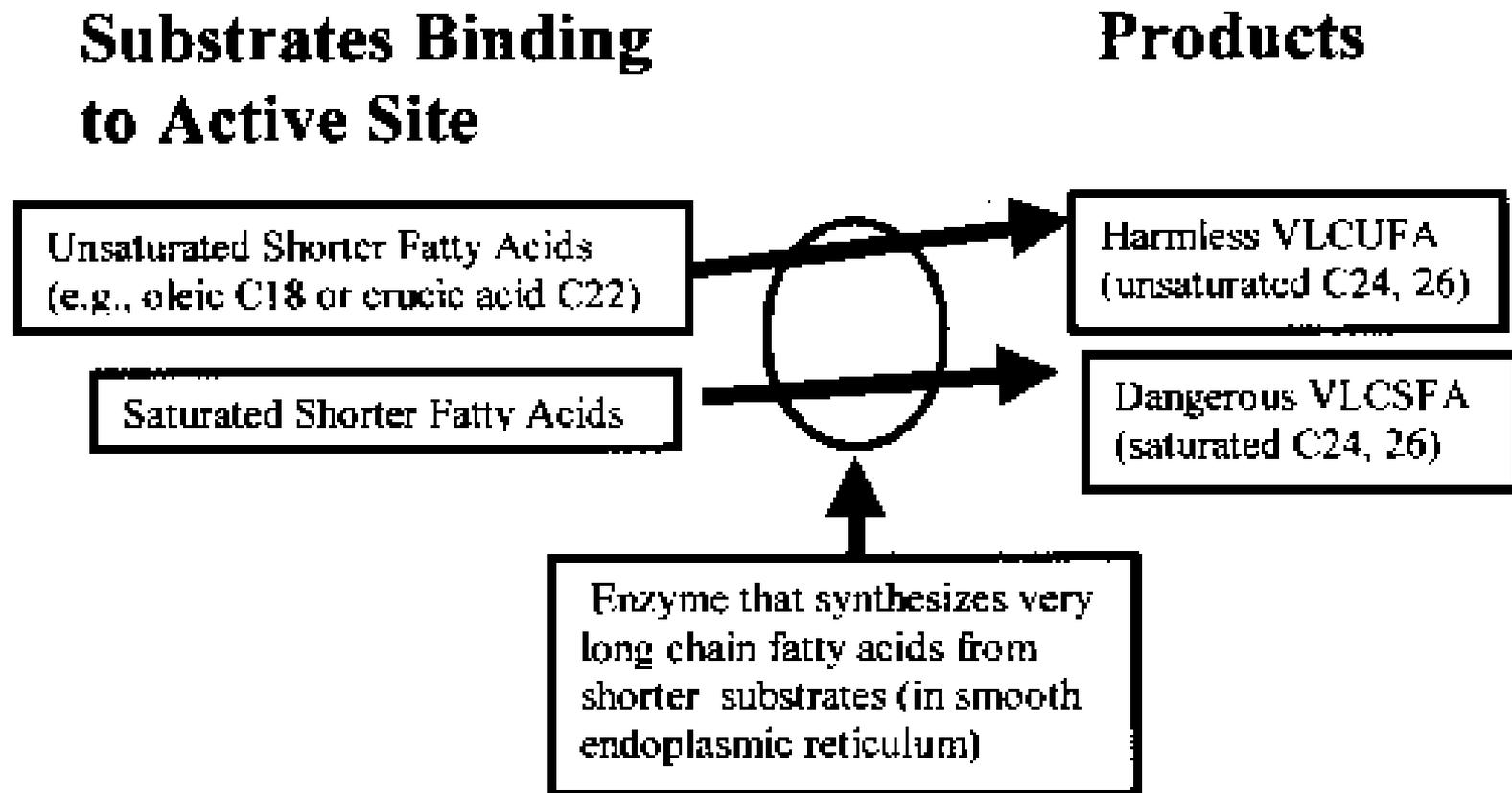
→ 로렌조 오일

- 올레익 산 (C18; 4) : 에루식 산 (C22; 1)
- 완치는 안되지만, 진행을 느리게 함
 - 이유 : 뇌 속으로 들어가지 못함
 - 빨리 사용할수록 효과 좋음



로렌조 오일의 역할

Fig. 2 Competitive Inhibition



Nutrition related Brain Problems

➔ Seizure

- Ketogenic Diet, Hypocalcemia

➔ Pernicious Anemia

- Combined Spinal system ds

➔ Beriberi, Wernicke-Korsakoff Syndrome

- Alcoholic Cerebellar degeneration

➔ Pellagra

➔ Protein/Calorie; Mental Retardation

➔ Iodine; Cretinism

➔ Vit E deficiency in Bowel Ds; Cerebellum

➔ IICP d/t Vit A overdose



Popularly researched Brain Nutrition

⇒ Anti-oxidant

- Vit C, E, Carotenoids, Flavonoids

⇒ Homocysteine reducer: Vit B_{6,9,12}

⇒ Unsaturated Fat

- MUFA, PUFA (ω 3/ ω 6)

⇒ Alcohol: Wine

⇒ Low Glycemic Index

⇒ Branched Chain Amino Acid

⇒ Memory Enhancer

- Phosphatidylserine, Citicoline
- Piracetam, AL-Carnitine, Choline
- Ginkgo biloba, Vinpocetine



1) Antioxidants

- ⇒ Brain이 부피당 가장 많은 칼로리 소모
 - 가장 큰 Oxidative Stress
- ⇒ Amyloid- β protein 침착
 - Oxidative Stress 증가
 - 결과인지 원인인지 알 수 없음
- ⇒ Vit C, E, Carotenoids
 - 야채 섭취 높은 군이 CVA 적다
 - Vit E 2000 IU – institutionalization 더 늦음
- ⇒ 전반적으로는 Conflicting Results





Vitamin Supplement and Prevalent AD

Cache County Study

(Zandi et al. 2004. Arch Neur)

- Vit E > 400 IU
- Vit C > 500mg



Vitamin Supplement and Incident AD

Cache County Study

(Zandi et al. 2004. Arch Neur)



Different Forms of Vitamin E

⇒ 4종 Tocopherol + 4종 Tocotrienol

- $\alpha, \beta, \gamma, \delta$
- α -tocopherol; 인체 활성화 형태
 - Natural form : RRR-AT
 - α TTP에 훨씬 친화적임
 - Synthetic form : all-rac-AT

⇒ RRR-AT > 800 IU + Vit C regimen









2) Homocysteine

➔ Artherosclerosis risk related

- CVA 증가
- Dementia 증가

➔ Amyloid β 의 부작용 강화

- Apoptosis, Calcium influx 증가
- Hippocampal DNA repair 감소

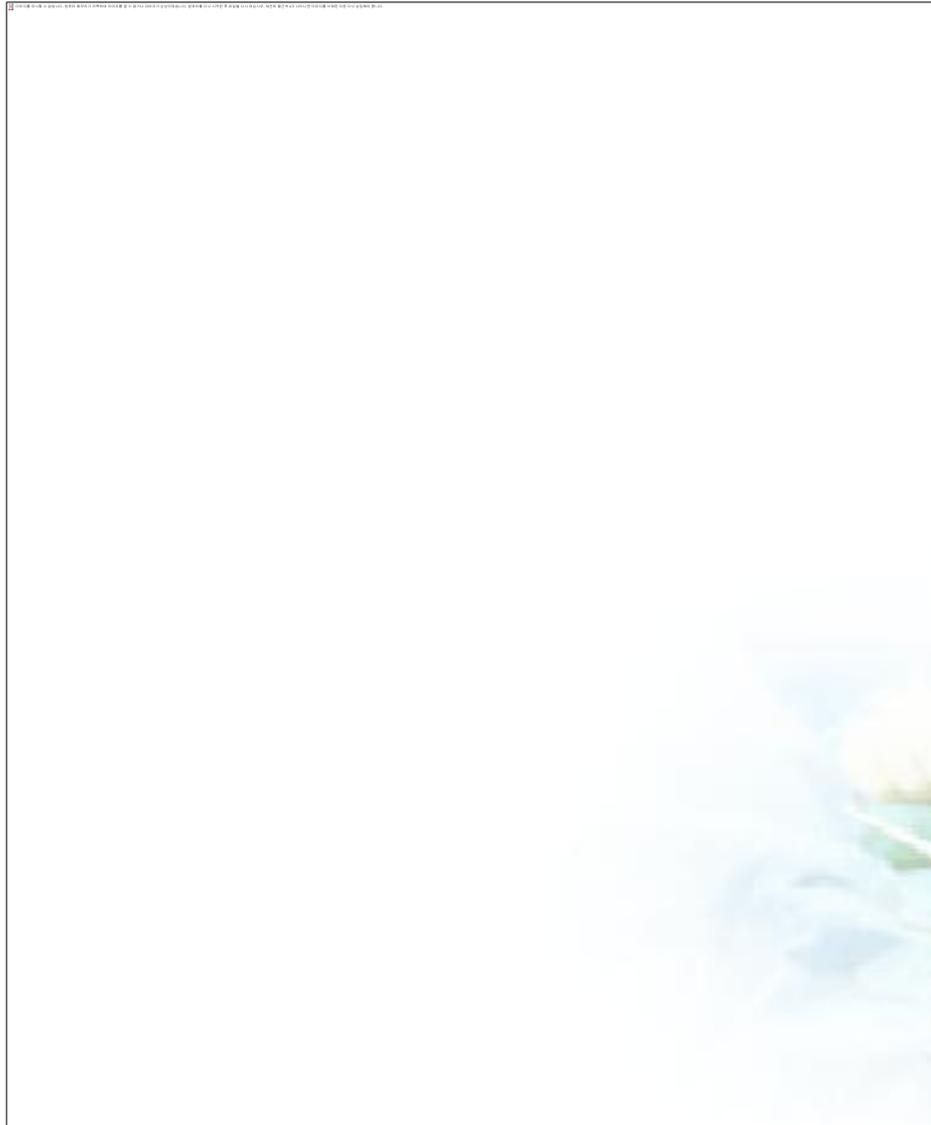
➔ RCT 결과는 Conflicting



Homocysteine and vascular Fn



Homocysteine level & Mortality



Homocysteine Metabolism



Fasting 에 중요



Postprandial에 중요

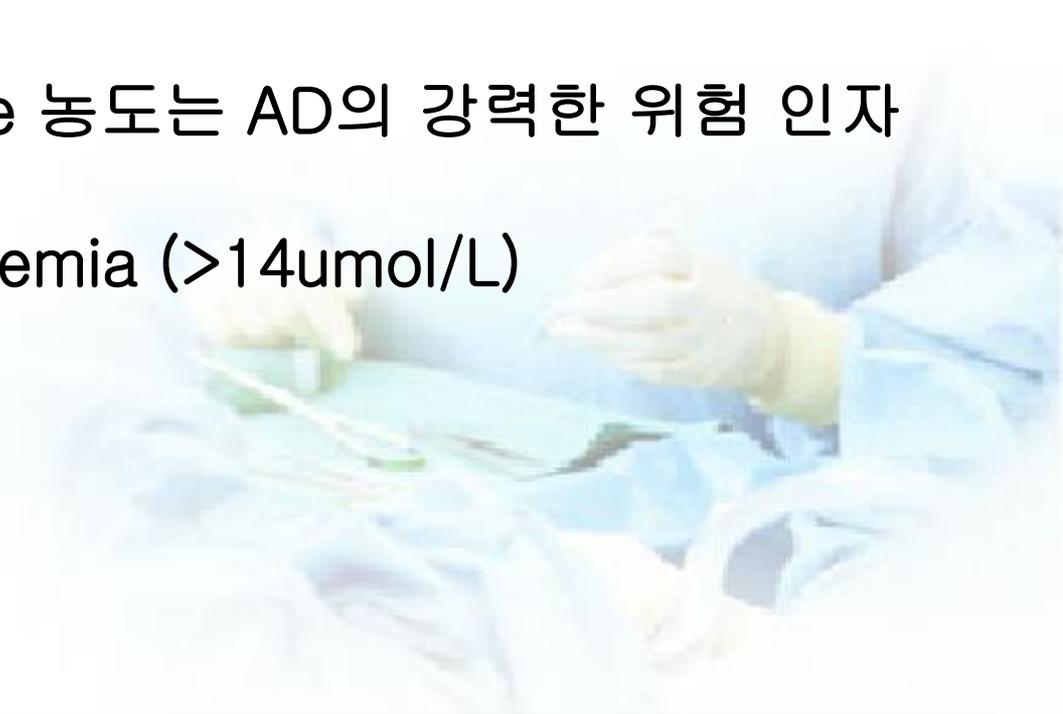


'Marginal' B12 deficiency can result in neurodegenerative diseases

- ➔ 141 subjects with a variety of neurodegenerative diseases whose disease significantly improved with administration of B12
- ➔ A significant minority of these subjects had 'low-normal' B12 levels of 200–350 pg/mL



- 1092명 (평균 76세) Retrospective 관찰
- Framingham Study
- 높은 Homocysteine 농도는 AD의 강력한 위험 인자
- OR 1.4/SD/8 year
- Hyperhomocysteinemia ($>14\mu\text{mol/L}$)
 - Risk Double



Crude Cumulative Incidence of Dementia



James. JAMA. 2004

- 대상 : 3680명의 장애후유증이 없는 CVA 환자
- 연구 방법 : RCT
- **Intervention** : Vit B 6,9,12 supplementation
 - B6 25mg vs. 0.2mg
 - B9 2.5mg vs 0.02mg
 - B12 0.4mg vs 0.006mg
- **결과** : **Supplementation**의 효과는 없었음
 - **Baseline Homocysteine**이 낮은 경우는 **Stroke 재발율**이 계속 낮다



Probability of Event by Supplementation

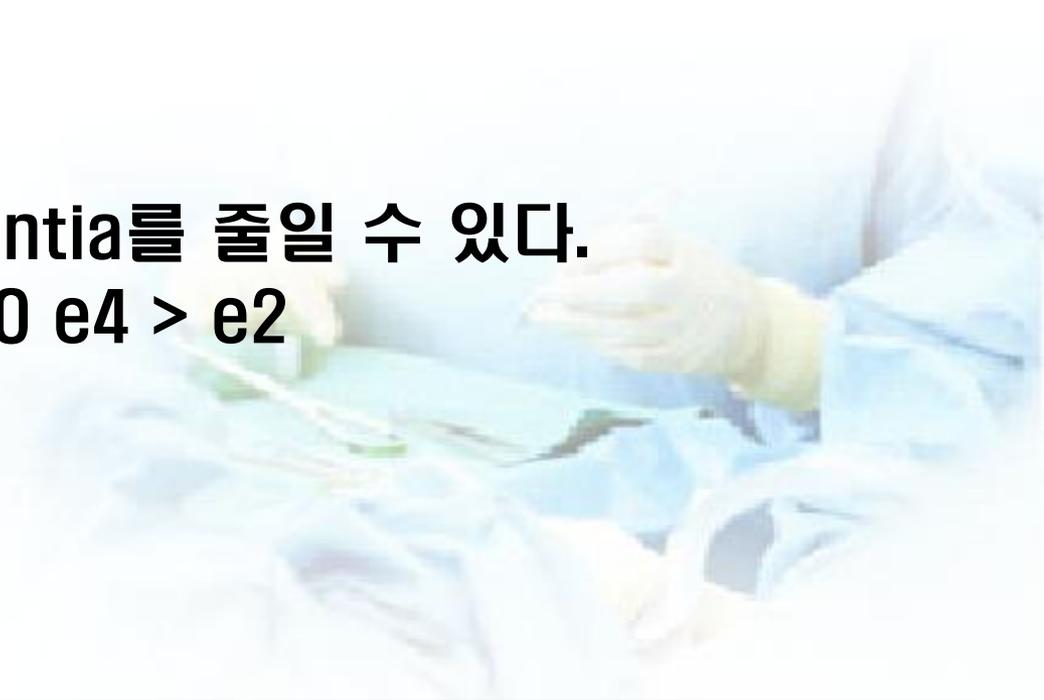






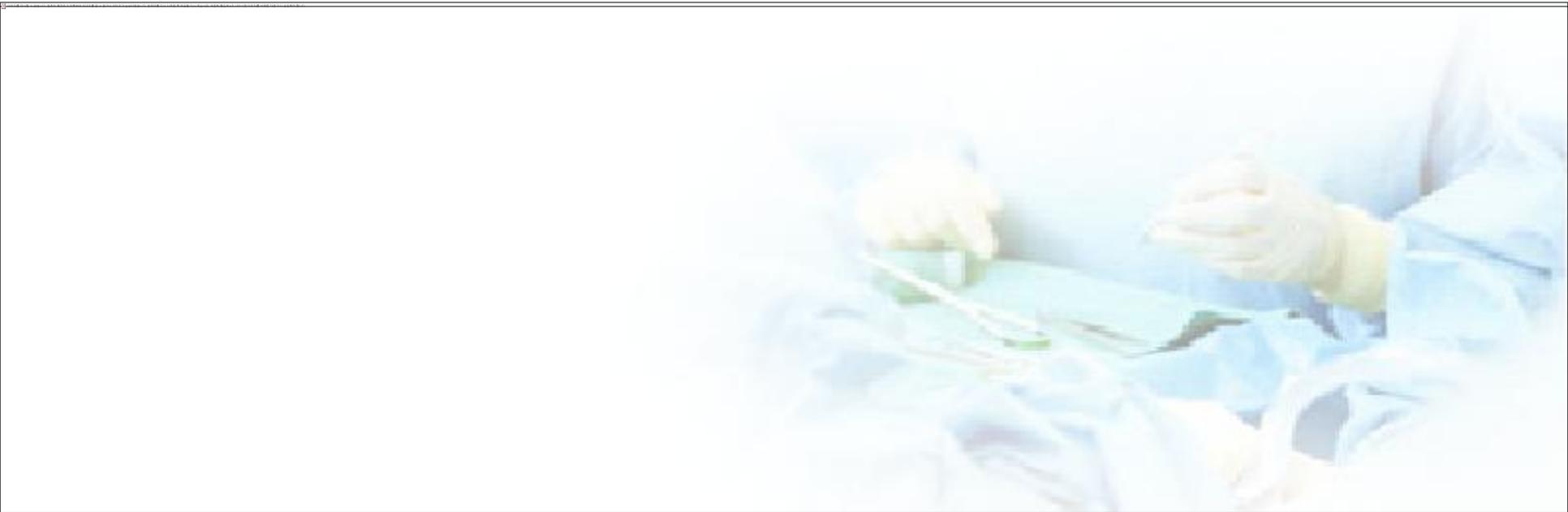
3) Dietary Fat

- ➔ 주로 Vascular Protection을 통해서 작용
- ➔ Low Fat, Low Calorie
 - Insulin resistance 저하
- ➔ $\omega 3/\omega 6$ ratio, MUFA
 - CVD 저하
- ➔ High cholesterol
 - $A\beta$ deposition 증가
 - HMG CoA는 Dementia를 줄일 수 있다.
 - 콜레스테롤 농도 : APO e4 > e2



Fatty Acid의 종류

포화지방산 [총열량의 10%미만]	단일불포화지방산	다가불포화지방산	
		오메가-6 linoleic acid Arachidonic acid	오메가-3 Linolenic acid EPA & DHA
버터 동물성지방 [쇠갈비, 쇠꼬리, 삼겹살, 돼지갈비] 야자유 코코넛유(초코렛) 팜유(커피프림, 라면, 과자류) 유제품(우유, 치즈, 아이스크림) 계란노른자	올리브유 캐놀라유 아보카도유  LDL저하효과, LDL 산화억제효과 주된 기름으로 사용권장	옥수수기름 홍화유 해바라기기름 땅콩기름 참기름 포도씨유 대두유 달맞이꽃기름 육류  LDL저하효과, 오메가6:오메가3를 4-10 :1 로 권장	들기름 호두기름 아마기름 캐놀라유 견과류,대두 모유 해산물과 생선 [고등어, 연어, 꽁치, 청어, 참치 등] 푸른잎 채소  심장병위험 감소 효과
 혈압, 혈전, LDL높임 육류, 가공식품주의			



n-3 and Cardiac Event



N-3 and Sudden Death



- 대상 : UK based GP Research DB
 - 50세 이상
 - LLA 사용, Untreated Hyperlipidemia, Normal Lipid
 - 284 dementia vs 1080 control
- 디자인 : Nested case-control
- 결과
 - Statin 처방군이 상대위험도는 0.29로 유의하게 낮았다



Statin & Dementia





4) Alcohol

⇒ Neurotoxin

- Mitochondrial dysfunction 유발

⇒ Moderation

- Brain Atrophy↑
- Brain infact↓, White matter ds.↓, Stroke↓
- HDL↑, Platelet adhesiveness↓, Endothelial fn↑

⇒ Antioxidant in Wine

⇒ 권장량 : 하루 3잔 이하



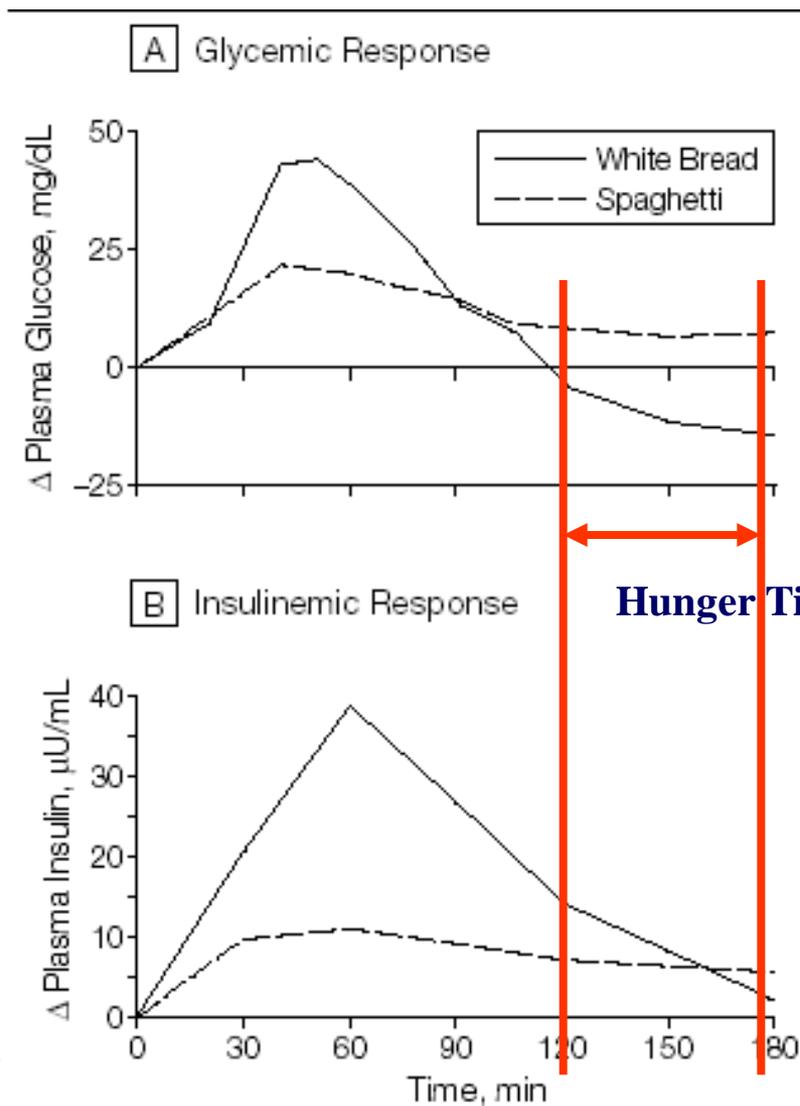


5) Low Glycemic Index Food

- ⇒ Fiber
- ⇒ 복합당질
- ⇒ Insulin Resistance 감소
- ⇒ 안정적 뇌 영양 공급
 - 저혈당 방지

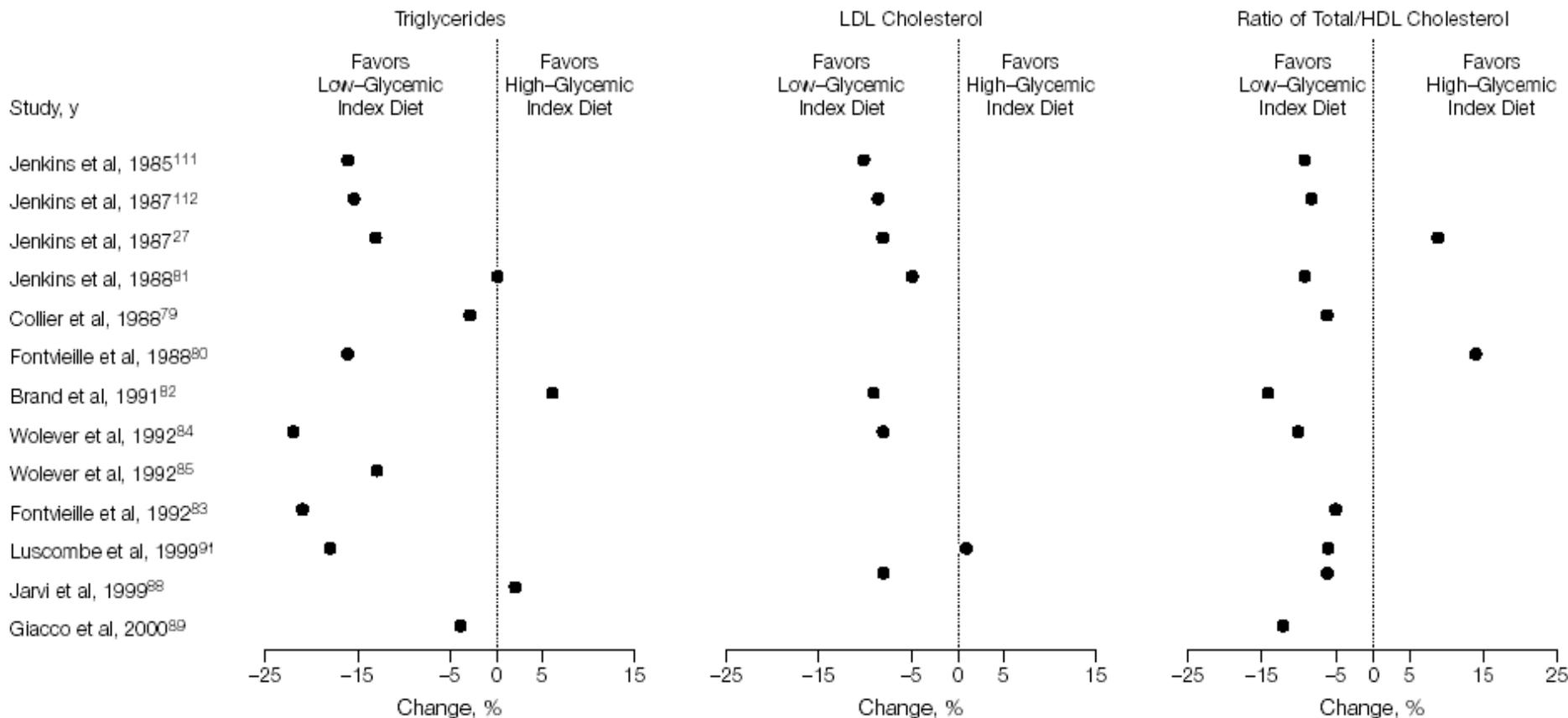


GI에 따른 혈당과 인슐린의 반응



(David, 2002, JAMA)

GI의 혈청 지질에 대한 영향



(David, 2002, JAMA)

주요 식품의 혈당지수(Glycemic Index; GI)

당지수 높은 식품		당지수 중간 식품		당지수 낮은 식품	
설탕	92	치즈 피자	60	혼합 잡곡	45
구운 감자	85	흰 쌀밥	59	포도	43
떡	82	오렌지 주스	57	오렌지	43
도넛	76	스파게티	55	사과주스	41
튀긴 감자	75	옥수수	55	토마토	38
꿀	73	망고	55	사과	36
수박	72	고구마	54	초코우유	34
팝콘	72	메밀	54	복숭아	28
으깬 감자	70	바나나	53	우유	27
환타	68	저지방 아이스크림	50	강낭콩	27
크로와상 빵	67	초코릿	49	보리	25
파인애플	66	완두콩	48	대두	18
햄버거	61	국수	47	요쿠르트	14
아이스크림	61			(저지방, 무설탕)	

*(Am. J. Clin. Nutr
1995;62 874-890)*

섬유소 증가를 위한 식사



섬유소 섭취 늘리기

- 쌀밥보다는 잡곡밥, 흰빵보다는 통밀, 보리빵
- 주스보단 생채소나 생과일로
- 국은 채소국으로, 육류 조리시에 채소 많이 사용

결론: 균형 잡힌 식단 - 식품 구성탑

유지, 견과, 당류 (가능한 적게) (45kcal)

식물성 기름 1작은술 (5g)
버터 1작은술 (6g) 설탕 1큰술 (12g)

우유, 유제품 (1회) (125kcal)

우유 1컵 (200g) 요구르트 1컵
치즈 2장 아이스크림 ½ 컵

고기, 생선, 계란, 콩류 (4~5회) (100 kcal)

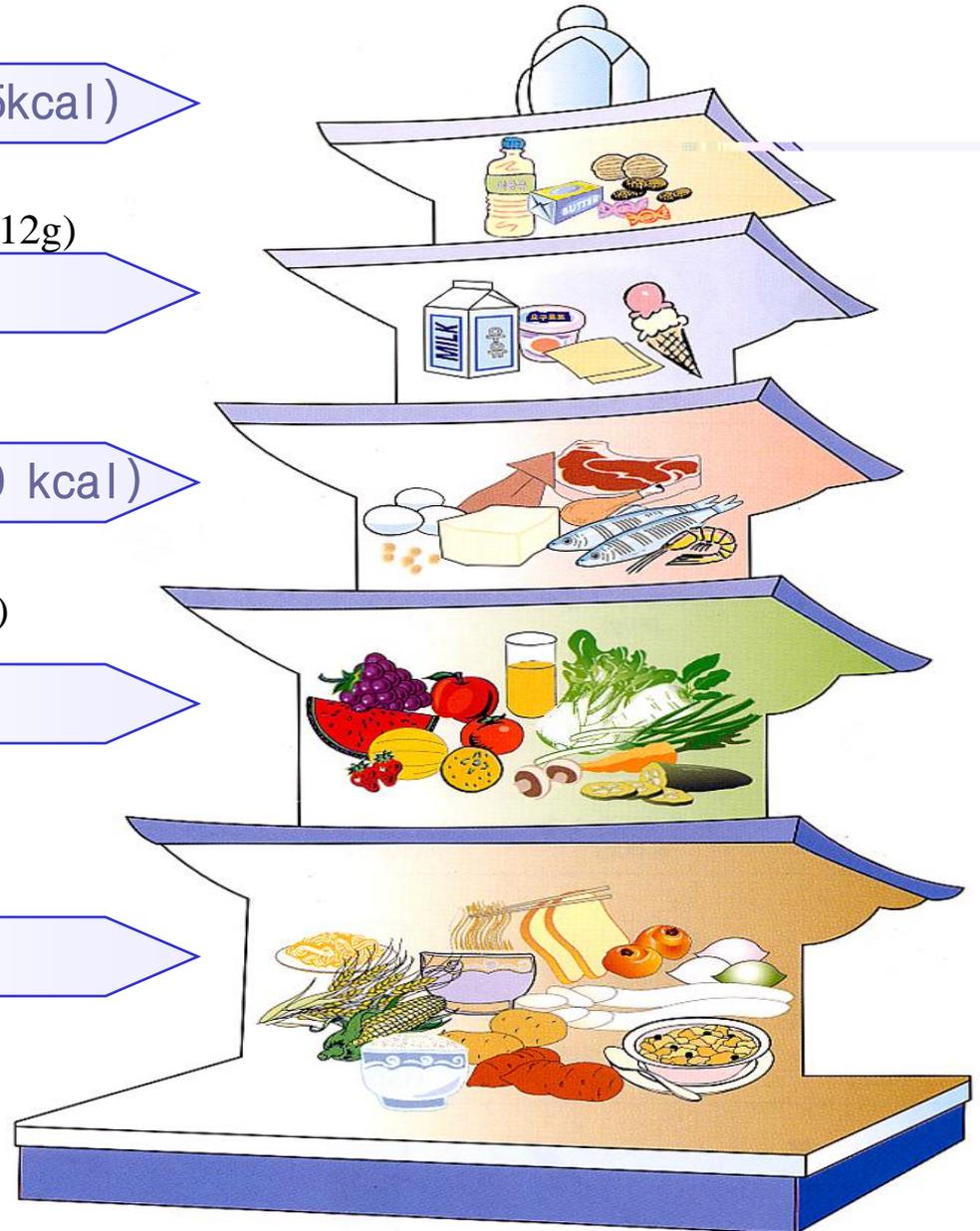
육류 (60g) 생선 (70g)
계란 1개 (50g) 콩 (20g) 두부 (80g)

채소, 과일류 (6~7회) (50~60 kcal)

생야채 (60g) 김치 (60g)
과일 (100g) 과일주스 (1/2컵)

곡류, 전분류 (4~5회) (300 kcal)

밥 1공기 (210g)
국수 1그릇 (건면 90g)
식빵 3쪽 (100g)



A pair of glasses and a pen are resting on a blue surface. The glasses have a dark frame and clear lenses. The pen is silver and black. The background is a solid blue color with a subtle gradient.

감사합니다!

