

食品機能学

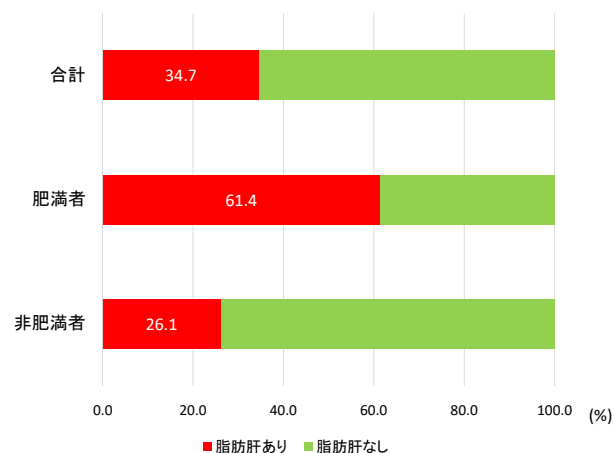
「健康寿命の延伸」
～運動不足症候群？～



城西国際大学栄養学教授(博士)。研究領域は食品中の生体調節機能成分の健康維持・増進への応用。企業でスポーツ飲料を開発・商品化した経験も持つ。

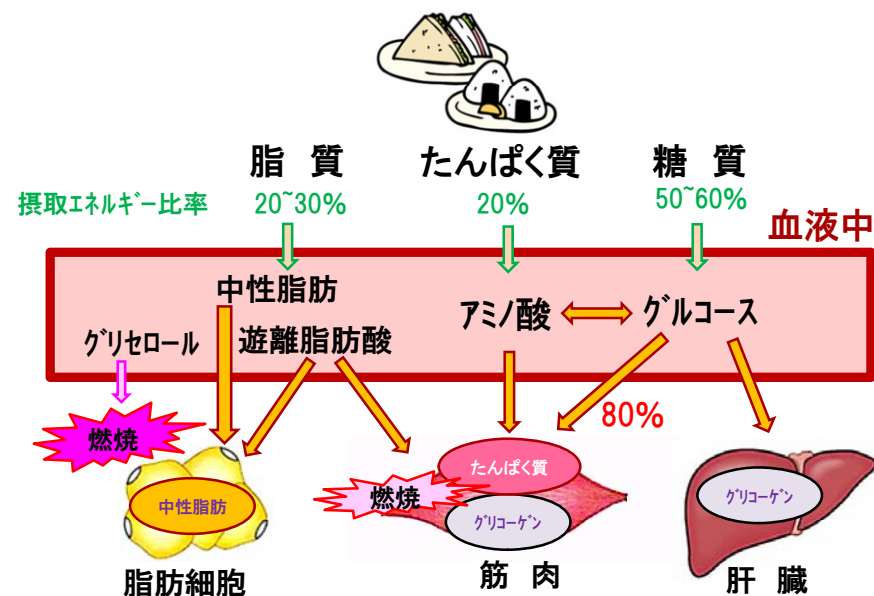


肥満と脂肪肝



山下ら「人間ドック」26(1)2011

非運動下・摂取エネルギー蓄積の流れ



運動がもたらす筋肉の機能変化

ACC (アシル CoA カルボキシラーゼ) 酵素活性を抑制することにより、マロニル CoA の量を減少させ、ミトコンドリアにおける CPT1 を活性化させ、より多くの脂肪酸がミトコンドリアに流入して、脂肪酸のβ酸化が亢進する。また、この筋肉における脂肪酸のβ酸化の亢進は、肥満予防に関して重要な意味を持つ。安静時に脂肪組織から放出される FFA は、筋肉で使用される量より多く放出され、余分な FFA は肝で脂肪に合成されて蓄えられているが、絶食時にはカテコラミンの作用により、筋肉で使用されるよりも多い量の FFA が放出され、余った FFA が肝に流入し中性脂肪に変換され、脂肪肝を発症させる。運動時には絶食時よりも多量の血中 FFA を消費するため、脂肪肝は生じない。

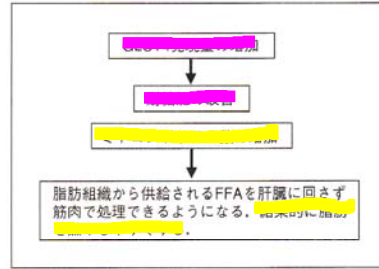


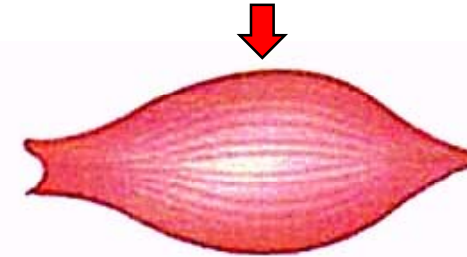
図3

における糖代謝の律速酵素となっている。GLUT4 の増加は耐糖能を高め、糖尿病を予防する⁹⁾。ミトコンドリアの数の増加は、安静時（運動をしないとき）でも脂肪酸のβ酸化を促進し、脂肪組織から放出されている FFA

第124回 日本医学会シンポジウム(2003)江崎ら

運動がもたらす筋肉の機能変化

中高強度運動



筋肥大
(筋量増加)

短期効果

長期効果

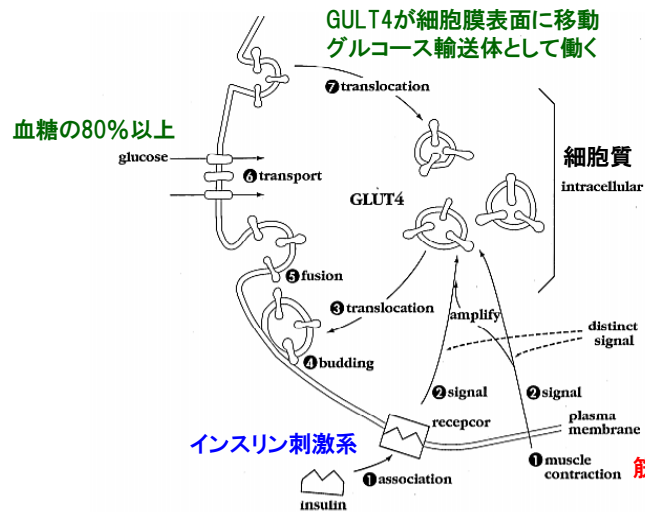
GLUT4 トランスロケーション

ミトコンドリア増加

インスリン非依存的耐糖能改善

脂肪酸エネルギー消費亢進

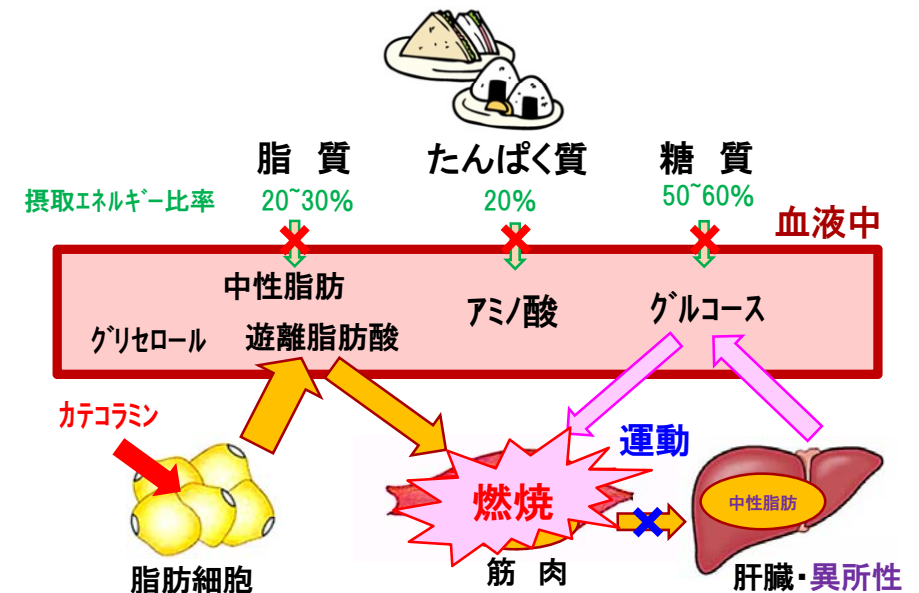
筋肉細胞におけるグルコースの取り込み



筋肉の収縮低下で
血糖値が上がる
↓
インスリン分泌亢進
↓
感受性・耐糖能低下
↓
糖尿病発症

学術の動向 2006.10より

運動下の絶食時のエネルギー消費の流れ



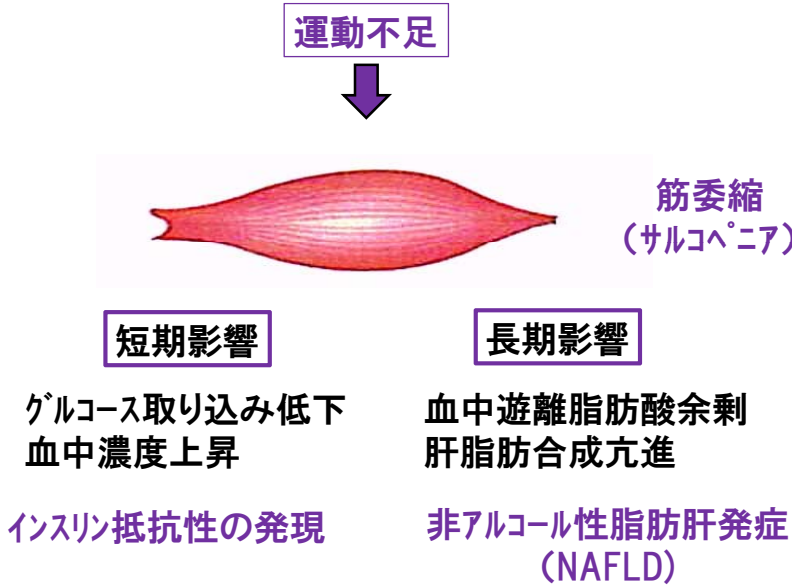
余暇に座っている時間の長さと死因別死亡リスクの関係

	座っている時間 (/日)	3時間 未満	3~5 時間	6時間 以上
	総死亡	1.00	1.07	1.19
死 亡 リ ス ク	がん	1.00	1.06	1.11
	循環器疾患	1.00	1.06	1.19
	糖尿病	1.00	—	1.31
	その他の栄養障害/ 代謝性疾患	1.00	1.19	—
	腎臓病	1.00	—	1.43
	自殺	1.00	—	1.66
	慢性閉塞性肺疾患 (COPD)	1.00	1.16	1.38
	嚥下性肺炎	1.00	1.30	1.41
	肝臓疾患	1.00	—	1.80
	消化性潰瘍などの 消化器疾患	1.00	—	1.31
	パーキンソン病	1.00	—	1.37
	アルツハイマー病	1.00	—	1.18
	神経障害	1.00	1.16	1.54
	神経筋疾患	1.00	—	1.58

※統計学的に意味のある上昇が見られた項目のみ数値を記載した。

(データ出典 : Am J Epidemiol. 2018 Oct 1;187(10):2151-2158.)

運動がもたらす筋肉の機能変化



各部位の筋肉の体積

部位	筋肉	体積 (cm ³)	体積 (%)	部位別 (%)
胸	大胸筋	676	7.1	
腹筋	腹直筋	170	1.8	
	腹斜筋	143	1.5	
背筋	僧帽筋	458	4.8	
	広背筋	550	5.8	
	脊柱起立筋	225	2.4	23.3
肩	三角筋	792	8.3	
腕	上腕二頭筋	366	3.8	
	上腕三頭筋	620	6.5	
	前腕の筋肉	163	1.7	20.4
下半身	大・中・小殿筋	1775	18.6	
	大腿四頭筋	1913	20.1	
	ハムストリング	776	8.1	
	ヒラメ筋	575	6.0	
	腓腹筋	322	3.4	56.3
全身	主要筋合計	9524	100	100

加齢による筋肉量の変化

20歳時 → 80歳時

日本人の筋肉量

回帰式による20歳時と80歳時の推定筋肉量

		上肢筋肉量 (kg)	下肢筋肉量 (kg)	体幹部筋肉量 (kg)	全身筋肉量 (kg)
男性	20歳時	5.5	20.7	26.1	52.3
	80歳時	4.6	14.3	24.6	43.5
	減少率 (%)	16.4	30.9	5.7	16.8
女性	20歳時	3.3	14.4	18.6	36.3
	80歳時	3.2	10.3	18.8	32.3
	減少率 (%)	3.0	28.5	- 1.0	11.0

谷本ら「日老医誌」2010;47:52—57

運動不足症候群

食事の量、質、時間
運動不足

内臓脂肪
の蓄積

ドミノ倒し
のように…



ASO: 閉塞性動脈硬化症

細小血管: ミクロアングイオパチー(網膜症、腎臓障害、神経障害)

大血管: マクロアングイオパチー(心筋梗塞、脳梗塞、閉塞性動脈硬化症)

ランニングの絶対的健康効果



Running as a Key Lifestyle Medicine for Longevity

ランニングは、寿命延伸の鍵を握る生活習慣だ！

Duck-chul Lee^{a,*}, Angelique G. Brellenthin^a, Paul D. Thompson^b, Xuemei Su^c, I-Min Lee^d, Carl J. Lavie^e

^aDepartment of Kinesiology, College of Human Sciences, Iowa State University, Ames, IA

^bDepartment of Cardiology, Hartford Hospital, Hartford, CT

^cDepartment of Exercise Science, Arnold School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, SC

^dBrigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, MA

^eDepartment of Cardiovascular Diseases, John Ochsner Heart and Vascular Institute, Ochsner Clinical School, University of Queensland School of Medicine, New Orleans, LA

ARTICLE INFO

Keywords:
Running
Physical activity
Exercise
Mortality
Cardiovascular disease

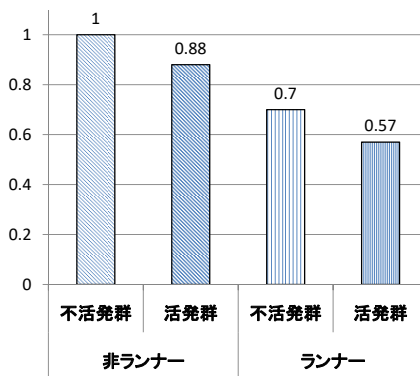
ABSTRACT

Running is a popular and convenient leisure-time physical activity (PA) with a significant impact on longevity. In general, runners have a 25%–40% reduced risk of premature mortality and live approximately 3 years longer than non-runners. Recently, specific questions have emerged regarding the extent of the health benefits of running versus other types of PA, and perhaps more critically, whether there are diminishing returns on health and mortality outcomes with higher amounts of running. This review details the findings surrounding the impact of running on various health outcomes and premature mortality, highlights plausible underlying mechanisms linking running with chronic disease prevention and longevity, identifies the estimated additional life expectancy among runners and other active individuals, and discusses whether there is adequate evidence to suggest that longevity benefits are attenuated with higher doses of running.

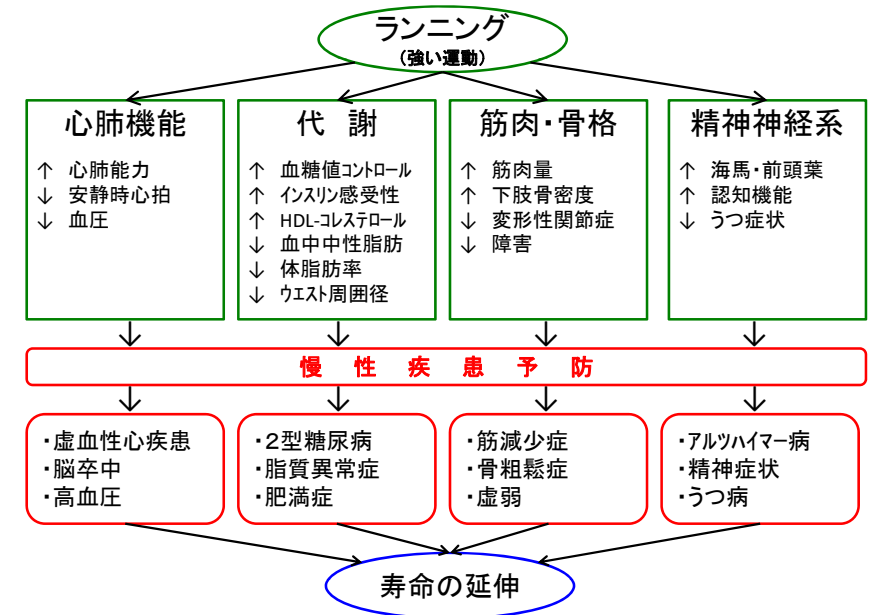
© 2017 Elsevier Inc. All rights reserved.

Lee D, et al. Prog Cardiovasc Dis (2017)

ランニングと総死亡相対リスク



Lee D, et al. Prog Cardiovasc Dis (2017)



Lee D, et al. Prog Cardiovasc Dis (2017)