

論文名	Vitamin D receptor FokI genotype influences bone mineral density response to strength training, but not aerobic training.						
著者	Rabon-Stith KM, Hagberg JM, Phares DA, Kostek MC, Delmonico MJ, Roth SM, Ferrell RE, Conway JM, Ryan AS, Hurley BF.						
雑誌名	Exp Physiol.						
巻・号・頁	90巻 4号 653-661頁						
発行年	2005						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=15890796&query_hl=3&itool=pubmed_DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米 (USA)	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	50-81歳			()		前向き研究
	対象数	100~500	空白		()		()
調査の方法	実測	(骨密度、遺伝子型)					
介入の方法	運動様式 AT:有酸素性トレーニング(サイクリングやトレッドミルなど)あるいはST:筋カトレーニング (leg press, chest press など6種目)	運動強度 AT: 70%VO2max, ST:5RMの重さを4-5回、それ以降少しずつ軽くして15回	運動時間 AT:40分	運動頻度 週3日	運動期間 5-6カ月間	食事制限 (kcal/day)	その他
	予防	なし	なし	なし	転倒・骨折 予防	()	()
アウトカム	維持・改善	なし	骨代謝改善	なし	なし	()	()
	図表						
図表掲載箇所	P.658, 表3						
概要 (800字まで)	<p>加齢に伴い、骨密度(BMD)が減少することは周知の事実であり、それを予防するために運動トレーニングが行われている。トレーニングとして有酸素性トレーニング(AT)や筋カトレーニング(ST)が挙げられるが、どちらの運動様式においても、BMDへの効果については、効果ありとする報告もあれば、効果なしとする報告もある。そこで、本研究では、両トレーニング様式においてトレーニングを行い、それによるBMDへの効果を検証することとした。また、運動によるBMDへの効果には、遺伝的要因が関与していることが示唆されている。そこで、ビタミンD受容体(VDR)のBsmI多型およびFokI多型について、それら遺伝子型が、運動によるBMDと関連しているかについても検討した。50歳から81歳までの健康な男女206名が実験に参加した。206名のうち、123名はATに参加し、83名はSTに参加した。トレーニング前後に、全身および大転子、Ward三角、大腿頸部のBMDを測定した。またビタミンD受容体遺伝子のBsmI多型(BB型 or Bb型 or bb型)とFokI多型(FF型 or Ff型 or ff型)を決定した。BMDにおいて、ATおよびSTによる有意な増加は認められなかった。しかしながら、これらを遺伝子型別に見ると、FokI多型において、Ff型のヒトは、ff型のヒトに比べて、STによる大腿頸部のBMDが有意に高い増加を示していた。このような遺伝子型とBMDの関連は、ベースライン時には認められず、またBsmI多型については、ベースライン、トレーニング後ともにBMDと関連は認められなかった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>ビタミンD受容体遺伝子のFokI多型は、有酸素性トレーニングではなく、筋カトレーニングに対する大腿部頸部のBMDに影響する可能性がある。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>高齢者における骨密度低下の抑制は、現代において重要な課題である。運動により効果が得られるヒトであるのか、そうでないヒトであるのかを事前に知る事ができれば、骨密度増加のための運動プログラムやライフスタイルプログラムの提供に有効な情報となるであろう。</p>						

担当者 村上晴香

論文名	Effects of aerobic training on gene expression in skeletal muscle of elderly men.																																																																																																																																																												
著者	Radom-Aizik S, Hayek S, Shahar I, Rechavi G, Kaminski N, Ben-Dov I.																																																																																																																																																												
雑誌名	Med Sci Sports Exerc.																																																																																																																																																												
巻・号・頁	37巻 1680-1696ページ																																																																																																																																																												
発行年	2005年																																																																																																																																																												
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=16260967&query_hl=27&itool=pubmed_docsum																																																																																																																																																												
対象の内訳		ヒト	動物		欧米		縦断研究																																																																																																																																																						
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究																																																																																																																																																						
	性別	男性	()	地域	()	研究の種類	()																																																																																																																																																						
	年齢				()		前向き研究																																																																																																																																																						
	対象数	10未満	空白		()		(生理学的研究)																																																																																																																																																						
調査の方法	実測	()																																																																																																																																																											
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他																																																																																																																																																						
	自転車エルゴメーター	80%最大心拍数	45分	週3回	12週間																																																																																																																																																								
アウトカム	予防	なし	糖尿病予防	なし	なし	()	()																																																																																																																																																						
	維持・改善	体力維持・改善	糖質代謝改善	なし	なし	()	()																																																																																																																																																						
図表	<p>TABLE 2. GO annotation enrichment for 181 genes whose expression increased after training</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type of Annotation</th> <th>GO Annotation</th> <th>Number of Genes</th> <th>FASE Score</th> <th>Fisher Exact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cellular component</td><td>Mitochondrion</td><td>21</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Alanine metabolism</td><td>7</td><td>0.0002</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Alanine transport</td><td>10</td><td>0.0002</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Cellular component</td><td>Cytoplasm</td><td>14</td><td>0.0005</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Energy derivation by oxidation of organic compounds</td><td>7</td><td>0.0014</td><td>0.0002</td></tr> <tr><td>Molecular function</td><td>ATP synthase activity</td><td>6</td><td>0.0015</td><td>0.0002</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Protein catabolic process</td><td>10</td><td>0.0016</td><td>0.0002</td></tr> <tr><td>Molecular function</td><td>Catalytic activity</td><td>13</td><td>0.0041</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Oxidative and post-oxidative glucose metabolism</td><td>4</td><td>0.0042</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Glucose transport</td><td>4</td><td>0.0042</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Glucose metabolism</td><td>6</td><td>0.0075</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Carbohydrate metabolism</td><td>10</td><td>0.0079</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Dietary supplement</td><td>12</td><td>0.0125</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Metabolism</td><td>4</td><td>0.0170</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Acid catabolism</td><td>4</td><td>0.0204</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Neurotransmitter cycle</td><td>3</td><td>0.0244</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Cellular component</td><td>Mitochondrial matrix</td><td>4</td><td>0.0245</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Carbohydrate catabolism</td><td>4</td><td>0.0246</td><td>0.0003</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Protein amino acid catabolism</td><td>4</td><td>0.0246</td><td>0.0003</td></tr> </tbody> </table> <p>TABLE 3. GO annotation enrichment for 216 genes whose expression decreased after training</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type of Annotation</th> <th>GO Annotation</th> <th>Number of Genes</th> <th>FASE Score</th> <th>Fisher Exact</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Cellular component</td><td>Ribosome</td><td>17</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Control of transport of molecules</td><td>17</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Cellular component</td><td>Large ribosomal subunit</td><td>8</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Protein catabolism</td><td>13</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Cellular component</td><td>Cytoplasm</td><td>23</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Protein metabolism</td><td>23</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Single-organism survival</td><td>4</td><td>0.0002</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>RNA splicing</td><td>3</td><td>0.0002</td><td>0.0001</td></tr> <tr><td>Biological process</td><td>Ribic protein coding</td><td>3</td><td>0.0001</td><td>0.0001</td></tr> </tbody> </table>							Type of Annotation	GO Annotation	Number of Genes	FASE Score	Fisher Exact	Cellular component	Mitochondrion	21	0.0001	0.0001	Biological process	Alanine metabolism	7	0.0002	0.0001	Biological process	Alanine transport	10	0.0002	0.0001	Cellular component	Cytoplasm	14	0.0005	0.0001	Biological process	Energy derivation by oxidation of organic compounds	7	0.0014	0.0002	Molecular function	ATP synthase activity	6	0.0015	0.0002	Biological process	Protein catabolic process	10	0.0016	0.0002	Molecular function	Catalytic activity	13	0.0041	0.0003	Biological process	Oxidative and post-oxidative glucose metabolism	4	0.0042	0.0003	Biological process	Glucose transport	4	0.0042	0.0003	Biological process	Glucose metabolism	6	0.0075	0.0003	Biological process	Carbohydrate metabolism	10	0.0079	0.0003	Biological process	Dietary supplement	12	0.0125	0.0003	Biological process	Metabolism	4	0.0170	0.0003	Biological process	Acid catabolism	4	0.0204	0.0003	Biological process	Neurotransmitter cycle	3	0.0244	0.0003	Cellular component	Mitochondrial matrix	4	0.0245	0.0003	Biological process	Carbohydrate catabolism	4	0.0246	0.0003	Biological process	Protein amino acid catabolism	4	0.0246	0.0003	Type of Annotation	GO Annotation	Number of Genes	FASE Score	Fisher Exact	Cellular component	Ribosome	17	0.0001	0.0001	Biological process	Control of transport of molecules	17	0.0001	0.0001	Cellular component	Large ribosomal subunit	8	0.0001	0.0001	Biological process	Protein catabolism	13	0.0001	0.0001	Cellular component	Cytoplasm	23	0.0001	0.0001	Biological process	Protein metabolism	23	0.0001	0.0001	Biological process	Single-organism survival	4	0.0002	0.0001	Biological process	RNA splicing	3	0.0002	0.0001	Biological process	Ribic protein coding	3	0.0001	0.0001
Type of Annotation	GO Annotation	Number of Genes	FASE Score	Fisher Exact																																																																																																																																																									
Cellular component	Mitochondrion	21	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Alanine metabolism	7	0.0002	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Alanine transport	10	0.0002	0.0001																																																																																																																																																									
Cellular component	Cytoplasm	14	0.0005	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Energy derivation by oxidation of organic compounds	7	0.0014	0.0002																																																																																																																																																									
Molecular function	ATP synthase activity	6	0.0015	0.0002																																																																																																																																																									
Biological process	Protein catabolic process	10	0.0016	0.0002																																																																																																																																																									
Molecular function	Catalytic activity	13	0.0041	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Oxidative and post-oxidative glucose metabolism	4	0.0042	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Glucose transport	4	0.0042	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Glucose metabolism	6	0.0075	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Carbohydrate metabolism	10	0.0079	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Dietary supplement	12	0.0125	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Metabolism	4	0.0170	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Acid catabolism	4	0.0204	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Neurotransmitter cycle	3	0.0244	0.0003																																																																																																																																																									
Cellular component	Mitochondrial matrix	4	0.0245	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Carbohydrate catabolism	4	0.0246	0.0003																																																																																																																																																									
Biological process	Protein amino acid catabolism	4	0.0246	0.0003																																																																																																																																																									
Type of Annotation	GO Annotation	Number of Genes	FASE Score	Fisher Exact																																																																																																																																																									
Cellular component	Ribosome	17	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Control of transport of molecules	17	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Cellular component	Large ribosomal subunit	8	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Protein catabolism	13	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Cellular component	Cytoplasm	23	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Protein metabolism	23	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Single-organism survival	4	0.0002	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	RNA splicing	3	0.0002	0.0001																																																																																																																																																									
Biological process	Ribic protein coding	3	0.0001	0.0001																																																																																																																																																									
図表掲載箇所	P1684 表2・3																																																																																																																																																												
概要 (800字まで)	<p>【背景】身体活動はすべての年齢層の健康の維持、増進に効果的である。運動トレーニングにより骨格筋の Type-I、IIa線維(共に脂質酸化能力の高い線維)と毛細血管密度が増加し、ミトコンドリアのエネルギー代謝の効率が上がる。Rothらは筋力トレーニングにより69個の遺伝子発現に変化が認められたことを報告している。しかし有酸素性運動トレーニングによる骨格筋の変化をマイクロアレイ法で調査した研究はない。本研究では座りがちな生活を送る高齢者を対象に、運動トレーニングによる遺伝子発現の変化を調査し、不活動な状態とトレーニングを積んだ状態で骨格筋の遺伝子発現や代謝ネットワークにどのような差があるのか比較することを目的とした。【方法】6名の健常で座りがちな生活を送っている高齢男性(68.0±2.7歳)を対象とした。運動トレーニングは自転車エルゴメーターを用いて週に3回、80%最大心拍数強度で12週間とした。介入の前と最後の運動終了72時間後に筋採取を外側広筋から行った。包括的遺伝子発現の解析はマイクロアレイ法を用いた。【結果】運動トレーニングにより最大酸素摂取量が18%、有酸素性作業閾値は21%増加した。運動トレーニングにより発現が増加した遺伝子は181個、減少した遺伝子は216個であった。増加した181個の遺伝子には、糖代謝やミトコンドリア関連因子、クエン酸回路、電子伝達系、ピルビン酸や脂質酸化経路などエネルギー代謝経路に関する項目、遺伝子発現調整因子、細胞成長因子、コラーゲン、筋収縮に関連する因子が含まれていた。減少した遺伝子には予想と反してリボソームをはじめとするタンパク合成に関する項目が含まれていたが、タンパク異化に関連する項目も30~65%減少していた。またリン酸化関連因子も25~40%減少した。</p>																																																																																																																																																												
結論 (200字まで)	運動トレーニングによりエネルギー代謝に関する遺伝子発現の増加と、タンパク分解に関する遺伝子発現の減少が起こったことは身体活動能力の向上と健康維持に強く寄与する。																																																																																																																																																												
エキスパートによるコメント (200字まで)	持続的トレーニングによる高齢者の骨格筋の遺伝子発現を包括的手法によって調査した初めての論文である。運動トレーニングの効果には年齢が影響する可能性を示唆する報告もあり、その機序を明らかにする糸口として重要な情報となる。																																																																																																																																																												

担当者 飛奈卓郎

論文名	Validation of three alternative methods to measure total energy expenditure against the doubly labeled water method for older Japanese men.																																				
著者	Rafamantanantsoa HH, Ebine N, Yoshioka M, Higuchi H, Yoshitake Y, Tanaka H, Saitoh S, Jones PJ.																																				
雑誌名	J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)																																				
巻・号・頁	48(6) 517-523ページ																																				
発行年	2002																																				
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=12778890&query_hl=39&itool=pubmed_docsum																																				
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	横断研究																														
	対象	一般健常者	空白		()		その他																														
	性別	男性	()		()		(方法論検討)																														
	年齢	30~69歳			()		前向き研究																														
	対象数	10~50	空白		()		()																														
調査の方法	実測	()																																			
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他																														
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	(介入方法の検証)	()																														
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	(介入方法の検証)	()																														
図表	<p>Figure 2. Mean total energy expenditure (kcal/day) measured by doubly labeled water (DLW) and three alternative methods (14dAC, 3dAC, AR, HR) in 24 older Japanese men. The table shows mean values and standard deviations for each method. The scatter plots show the relationship between 14dAC and the other methods.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Method</th> <th>Mean ± SD</th> <th>Range</th> <th>CV (coefficient of variation)</th> <th>SD (kcal/day)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DLW</td> <td>2,318 ± 440**</td> <td>1,730-3,444*</td> <td>0.19**</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>14dAC</td> <td>2,249 ± 371†</td> <td>1,870-3,096</td> <td>0.16**</td> <td>355 (15%)</td> </tr> <tr> <td>3dAC</td> <td>2,134 ± 239**</td> <td>1,750-2,701</td> <td>0.11**</td> <td>265</td> </tr> <tr> <td>AR</td> <td>2,174 ± 243**</td> <td>1,700-2,911</td> <td>0.11**</td> <td>265</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>2,274 ± 276</td> <td>2,020-2,799</td> <td>0.12**</td> <td>330</td> </tr> </tbody> </table> <p>DLW, doubly labeled water; 14dAC, 14-day accelerated calorimeter; 3dAC, 3-day accelerated calorimeter; AR, activity recording; HR, heart rate monitoring. *p < 0.05 vs DLW; †p < 0.05 vs 14dAC; **p < 0.05 vs 3dAC. CV, coefficient of variation. The scatter plots show the relationship between 14dAC and the other methods.</p>							Method	Mean ± SD	Range	CV (coefficient of variation)	SD (kcal/day)	DLW	2,318 ± 440**	1,730-3,444*	0.19**	450	14dAC	2,249 ± 371†	1,870-3,096	0.16**	355 (15%)	3dAC	2,134 ± 239**	1,750-2,701	0.11**	265	AR	2,174 ± 243**	1,700-2,911	0.11**	265	HR	2,274 ± 276	2,020-2,799	0.12**	330
Method	Mean ± SD	Range	CV (coefficient of variation)	SD (kcal/day)																																	
DLW	2,318 ± 440**	1,730-3,444*	0.19**	450																																	
14dAC	2,249 ± 371†	1,870-3,096	0.16**	355 (15%)																																	
3dAC	2,134 ± 239**	1,750-2,701	0.11**	265																																	
AR	2,174 ± 243**	1,700-2,911	0.11**	265																																	
HR	2,274 ± 276	2,020-2,799	0.12**	330																																	
図表掲載箇所	P520, 表2; P521, 図2																																				
概要 (800字まで)	<p>日常生活下の一日の総エネルギー消費量は、ヒトのエネルギー代謝を反映する重要な情報であり、また生活習慣病の予防や治療など高齢者の生活習慣改善の為の介入を行う際にも有用な情報である。近年、総エネルギー消費量を評価する為の簡易法がいくつか提案されているが、使用の際には、その精度や正確性、使用のし易さなどの方法論的な検証を十分に行う必要がある。本研究は、日本人高齢者男性24名(30~69歳)を対象に加速度計法と活動記録法、心拍数法それぞれの総エネルギー消費量の評価の妥当性を検証した。基準とする総エネルギー消費量値は、14日間、二重標識水法(長期間の日常生活下のエネルギー消費量を正確に測定できる方法であり、ゴールドスタンダードの一つである。しかし、高い測定技術を要することや試薬が非常に高価であるので、一般で汎用するのは困難である)の測定により得られた。簡易法として、同期間、同時に測定した加速度計法(14dAC)に加え、3日間の加速時計法(3dAC)ならびに活動記録法(AR)、心拍数法(HR)を用い評価された。HRは、二重標識水法との間に有意な差を認めなかったが、測定期間中の個体内変動が大きい(表2を参照)ことや、誤差の個体間変動も大きく測定の正確性に個人差が大きいことが示された。一方、AR、3dACおよび14dACは、二重標識水法の値を過小評価した。しかし、いずれの方法もHR方法と比較して測定期間の個体内変動が小さく(HR法の約1/2; 表2を参照)、誤差の個体間変動も小さいことが明らかとなった(図2を参照)。特にACは、それら変動係数が小さく(図2を参照)、二重標識水法と密接に関係していた(表2を参照)。興味深いことに、3dACと14dACの間に有意な相関関係が認められ($r=0.97, p<0.0001$)、3日間の測定値で14日間のエネルギー消費量を代表し得ることが示唆された。</p>																																				
結論 (200字まで)	<p>一日の総エネルギー消費量の評価に関して、加速度計法は、心拍数法や活動記録法に比して優れた方法である。つまり、加速度計法は、高齢者を対象とした大規模な疫学研究や介入研究において、使用の簡便性と正確性を有する有用な方法といえる。また、身体活動量の日差変動が少ない高齢者では、3日間の測定で、長期間(14日間)のエネルギー消費量を推量することが可能であることが考えられた。</p>																																				
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>生活習慣改善指導において、一日の総エネルギー消費量ならびに身体活動量を評価することは重要である。加速度計法は、歩数計様に通常、腰部に装着するのみで、測定中でも通常の日常生活行動を妨げないなど、他法に比べ操作性が高いという特徴がある。最近では、安価な機器も市販されはじめています。ただし、機器の測定精度は、製造社毎に異なるので、使用の際は、本研究のような妥当性の検証を踏まえることが必要である。</p>																																				

担当者 熊原秀晃

論文名	The Effect of 6 Months Training on Leg Power, Balance, and Functional Mobility of Independently Living						
著者	Ramsbottom R, Ambler A, Potter J, Jordan B, Nevill A, Williams C.						
雑誌名	Journal of Aging and Physical Activity						
巻・号・頁	12(4): 497-510						
発行年	2004						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=15851822&itool=iconabstr&query=hl=16&itool=pubmed_docsum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	境界域の者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	76歳			()		前向き研究
対象数	10~50	空白		()	()		
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	トレーニング機器を用いない複合的な運動			週2回	24週間		
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	P 500, 表1(a)						
概要 (800字まで)	<p>加齢に伴う筋パワーの衰えを遅らせることは、自立と移動能力の保持、QOLと日常生活活動の維持、さらには高齢者の転倒頻度を減らす上で重要である。多くの高齢者は、現在の状態より少しでも身体能力に衰えが生じると介護が必要な状況に陥るぎりぎりのところ(境界閾)で生活している。このような背景のもと、普段は座位中心の生活を送っている健康な70歳以上の高齢者を対象に地域に根ざした運動プログラムの効果を評価することを試みた。地方紙の新聞広告とラジオで対象者を募り45名が集まった。とても活動的な人や除外項目の症状に該当する人達を除外し、最終的に22名を対象に研究が開始された。対象者は無作為に介入群と対照群に割り付けられ、脱落者を除く介入群10名(男2、女8)と対照群6名(男3、女3)の身体能力を比較した。また、脱落者も含めた比較も実施した。介入期間は24週間。運動教室は地域のコミュニティルームで週に2回実施した。運動内容は下肢筋肉のパワー、バランス、機能的な移動性に焦点が当てられ、最初の4週間は椅子に座っての運動や簡単なステップの反復を行い、その後身体を負荷にした運動を取り入れ、12週間後からはゴムバンドやボールを使用したり動きのある運動を取り入れた。0~12週は反復回数の増加を、12~24週は負荷と動きの速さの増加を図り進行性のトレーニングを行った。バランス(静的、動的)、脚伸パワー(片脚、両脚合計)、機能的移動性(3m先のコーンを回るのに要した時間)で評価を行い0、12、24週目に実施した。12週の時点では介入群に増加傾向が見られたが群間による差は無かった。介入前後の比較では動的バランス、脚伸パワー、機能的移動性において介入群に有意な改善が認められ対照群は変化が無かった。</p>						
結論 (200字まで)	70歳以上の高齢者を対象に、週2回24週間の運動教室を開催した結果、脚伸展のパワー、動的バランス、機能的移動性においてそれぞれ40%、48%、12%と顕著な改善が認められた。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	本研究対象者は研究終了後も教室を継続している。このことは、運動教室を地域のコミュニティーセンターで開催したことがひとつの要因と考えられる。また、最小限の道具を使用して行われた運動の内容も参加者に受け入れられたものと考えられる。						

論文名	AGT M235T and ACE ID polymorphisms and exercise blood pressure in the HERITAGE Family Study.																																																																																																																																																					
著者	Rankinen T, Gagnon J, Perusse L, Chagnon YC, Rice T, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C.																																																																																																																																																					
雑誌名	Am J Physiol Heart Circ Physiol																																																																																																																																																					
巻・号・頁	279巻・1号・H368-H374ページ																																																																																																																																																					
発行年	2000年																																																																																																																																																					
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=10899077																																																																																																																																																					
対象の内訳		ヒト	動物		欧米		縦断研究																																																																																																																																															
	対象	一般健常者	空白	地域	()	研究の種類	介入研究																																																																																																																																															
	性別	男女混合	()		()		()																																																																																																																																															
	年齢	平均35歳			()		前向き研究																																																																																																																																															
対象数	100~500	空白	()		()																																																																																																																																																	
調査の方法	実測	()																																																																																																																																																				
介入の方法	運動様式 自転車エルゴメーター	運動強度 55~75% VO2max	運動時間 30~50分	運動頻度 週3回	運動期間 20週間	食事制限 (kcal/day)	その他																																																																																																																																															
アウトカム	予防	高血圧症予防	なし	なし	なし	()	()																																																																																																																																															
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	()	()																																																																																																																																															
図表	<p>Table 2. Baseline values and training responses of systolic and diastolic blood pressure measured during steady-state submaximal exercise at 50 W, according to the AGT M235T and the ACE ID genotypes in men and women</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">AGT</th> <th colspan="4">ACE</th> </tr> <tr> <th>MM</th> <th>MT</th> <th>TI</th> <th>P</th> <th>I</th> <th>ID</th> <th>DD</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Men n</td> <td>84</td> <td>112</td> <td>69</td> <td></td> <td>54</td> <td>101</td> <td>49</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Systolic BP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Baseline</td> <td>147.6 ± 1.7</td> <td>146.9 ± 1.5</td> <td>142.5 ± 2.6</td> <td>0.259</td> <td>148.4 ± 2.1</td> <td>147.9 ± 1.5</td> <td>145.2 ± 1.9</td> <td>0.666</td> </tr> <tr> <td> Response</td> <td>-5.0 ± 1.0</td> <td>-6.6 ± 0.9</td> <td>-7.6 ± 1.7</td> <td>0.636</td> <td>-6.7 ± 1.3</td> <td>-6.4 ± 0.9</td> <td>-7.1 ± 1.1</td> <td>0.348</td> </tr> <tr> <td>Diastolic BP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Baseline</td> <td>72.1 ± 1.0</td> <td>70.7 ± 0.9</td> <td>72.3 ± 1.7</td> <td>0.554</td> <td>72.4 ± 1.3</td> <td>71.7 ± 0.9</td> <td>70.5 ± 1.1</td> <td>0.534</td> </tr> <tr> <td> Response</td> <td>-3.7 ± 0.6</td> <td>-3.2 ± 0.5</td> <td>-4.4 ± 1.0</td> <td>0.416</td> <td>-2.8 ± 0.7</td> <td>-2.9 ± 0.5</td> <td>-4.4 ± 0.6</td> <td>0.690</td> </tr> <tr> <td>Women n</td> <td>78</td> <td>117</td> <td>47</td> <td></td> <td>59</td> <td>117</td> <td>50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Systolic BP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Baseline</td> <td>149.0 ± 1.7</td> <td>142.5 ± 1.4</td> <td>142.5 ± 2.2</td> <td>0.865</td> <td>144.9 ± 2.0</td> <td>141.0 ± 1.4</td> <td>144.5 ± 1.9</td> <td>0.161</td> </tr> <tr> <td> Response</td> <td>-7.5 ± 1.1</td> <td>-7.4 ± 0.9</td> <td>-9.1 ± 1.4</td> <td>0.586</td> <td>-9.7 ± 1.3</td> <td>-6.8 ± 0.9</td> <td>-7.6 ± 1.2</td> <td>0.172</td> </tr> <tr> <td>Diastolic BP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Baseline</td> <td>68.5 ± 0.9</td> <td>70.1 ± 0.5</td> <td>68.5 ± 1.2</td> <td>0.306</td> <td>70.9 ± 1.1</td> <td>69.3 ± 0.6</td> <td>66.4 ± 1.0</td> <td>0.448</td> </tr> <tr> <td> Response</td> <td>-3.0 ± 0.7</td> <td>-4.0 ± 0.5</td> <td>-2.8 ± 0.9</td> <td>0.342</td> <td>-2.6 ± 0.8</td> <td>-3.5 ± 0.6</td> <td>-4.0 ± 0.8</td> <td>0.852</td> </tr> </tbody> </table> <p>Values are means ± SE; n, no. of subjects. AGT, angiotensinogen; ACE, angiotensin-converting enzyme; BP, blood pressure; TI, insertion/deletion.</p>								AGT				ACE				MM	MT	TI	P	I	ID	DD	P	Men n	84	112	69		54	101	49		Systolic BP									Baseline	147.6 ± 1.7	146.9 ± 1.5	142.5 ± 2.6	0.259	148.4 ± 2.1	147.9 ± 1.5	145.2 ± 1.9	0.666	Response	-5.0 ± 1.0	-6.6 ± 0.9	-7.6 ± 1.7	0.636	-6.7 ± 1.3	-6.4 ± 0.9	-7.1 ± 1.1	0.348	Diastolic BP									Baseline	72.1 ± 1.0	70.7 ± 0.9	72.3 ± 1.7	0.554	72.4 ± 1.3	71.7 ± 0.9	70.5 ± 1.1	0.534	Response	-3.7 ± 0.6	-3.2 ± 0.5	-4.4 ± 1.0	0.416	-2.8 ± 0.7	-2.9 ± 0.5	-4.4 ± 0.6	0.690	Women n	78	117	47		59	117	50		Systolic BP									Baseline	149.0 ± 1.7	142.5 ± 1.4	142.5 ± 2.2	0.865	144.9 ± 2.0	141.0 ± 1.4	144.5 ± 1.9	0.161	Response	-7.5 ± 1.1	-7.4 ± 0.9	-9.1 ± 1.4	0.586	-9.7 ± 1.3	-6.8 ± 0.9	-7.6 ± 1.2	0.172	Diastolic BP									Baseline	68.5 ± 0.9	70.1 ± 0.5	68.5 ± 1.2	0.306	70.9 ± 1.1	69.3 ± 0.6	66.4 ± 1.0	0.448	Response	-3.0 ± 0.7	-4.0 ± 0.5	-2.8 ± 0.9	0.342	-2.6 ± 0.8	-3.5 ± 0.6	-4.0 ± 0.8	0.852
	AGT				ACE																																																																																																																																																	
	MM	MT	TI	P	I	ID	DD	P																																																																																																																																														
Men n	84	112	69		54	101	49																																																																																																																																															
Systolic BP																																																																																																																																																						
Baseline	147.6 ± 1.7	146.9 ± 1.5	142.5 ± 2.6	0.259	148.4 ± 2.1	147.9 ± 1.5	145.2 ± 1.9	0.666																																																																																																																																														
Response	-5.0 ± 1.0	-6.6 ± 0.9	-7.6 ± 1.7	0.636	-6.7 ± 1.3	-6.4 ± 0.9	-7.1 ± 1.1	0.348																																																																																																																																														
Diastolic BP																																																																																																																																																						
Baseline	72.1 ± 1.0	70.7 ± 0.9	72.3 ± 1.7	0.554	72.4 ± 1.3	71.7 ± 0.9	70.5 ± 1.1	0.534																																																																																																																																														
Response	-3.7 ± 0.6	-3.2 ± 0.5	-4.4 ± 1.0	0.416	-2.8 ± 0.7	-2.9 ± 0.5	-4.4 ± 0.6	0.690																																																																																																																																														
Women n	78	117	47		59	117	50																																																																																																																																															
Systolic BP																																																																																																																																																						
Baseline	149.0 ± 1.7	142.5 ± 1.4	142.5 ± 2.2	0.865	144.9 ± 2.0	141.0 ± 1.4	144.5 ± 1.9	0.161																																																																																																																																														
Response	-7.5 ± 1.1	-7.4 ± 0.9	-9.1 ± 1.4	0.586	-9.7 ± 1.3	-6.8 ± 0.9	-7.6 ± 1.2	0.172																																																																																																																																														
Diastolic BP																																																																																																																																																						
Baseline	68.5 ± 0.9	70.1 ± 0.5	68.5 ± 1.2	0.306	70.9 ± 1.1	69.3 ± 0.6	66.4 ± 1.0	0.448																																																																																																																																														
Response	-3.0 ± 0.7	-4.0 ± 0.5	-2.8 ± 0.9	0.342	-2.6 ± 0.8	-3.5 ± 0.6	-4.0 ± 0.8	0.852																																																																																																																																														
図表掲載箇所	H371ページ																																																																																																																																																					
概要 (800字まで)	<p>高血圧は非常にありふれた疾患の一つであり、その発症には遺伝因子と環境因子が複雑に絡み合っている。身体運動は、安静時血圧を改善させる有効な方法である。一方で、不適切な運動は、拡張期血圧を上昇させ、突然死を招く危険も潜んでいる。この血圧に影響を及ぼす遺伝因子としてアンジオテンシノーゲン(AGT)遺伝子多型、アンジオテンシン変換酵素(ACE)遺伝子多型が知られている。本研究はこれらの遺伝子多型と運動トレーニングによる拡張期血圧の反応に及ぼす影響について検討した。対象は、476名の白人であった。被験者は55~75%VO2maxの強度で1日30~50分を週3間、20週間継続した。遺伝子多型は、AGT遺伝子の235番のメチオニンからトレオニンに変化する多型(M235T)とACE遺伝子の挿入(I)/欠失(D)多型を解析した。その結果、AGT遺伝子の235Mアリルを有するヒトは運動トレーニングによって拡張期血圧が低下したが、235Tホモ接合体を有するヒトではトレーニング効果が認められなかった。また、ACE遺伝子のDD多型を有するヒトは、IDまたはIIを有するヒトよりトレーニング効果が顕著であった。両者の多型を組み合わせると、AGT遺伝子の235Tを有していてもACE遺伝子のII多型を有すると顕著なトレーニング効果が観察された。トレーニング前の最大運動中の血圧応答について観察すると、AGT遺伝子の235Tホモ接合体のヒトでは有意に拡張期血圧が他の群に比較して高い値を示した。この違いはトレーニングを行うことによって相殺された。</p>																																																																																																																																																					
結論 (200字まで)	<p>AGTおよびACEの遺伝子多型により身体運動トレーニングによる拡張期血圧の変化に影響を及ぼすことが明らかになった。また、AGT遺伝子の235Tをホモ接合体で有するとトレーニング前の最大運動中の拡張期血圧がより大きく上昇した。</p>																																																																																																																																																					
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>血圧の改善を目指した運動指導を行うときにこれらの多型を知ることにより個別に運動療法の量や質を指導できる可能性がある。また、運動中の拡張期血圧の上昇は突然死と密着に関連しているためにAGT遺伝子の235Tをホモ接合体で有するとヒトでは運動指導初期段階では血圧をモニターするなどの運動の弊害に対するリスク回避をする必要があるかもしれない。今後の日本人のデータが待たれる。</p>																																																																																																																																																					

担当者 福典之

論文名	NOS3 Glu298Asp genotype and blood pressure response to endurance training: the HERITAGE family study.
著者	Rankinen T, Rice T, Perusse L, Chagnon YC, Gagnon J, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C.
雑誌名	Hypertension
巻・号・頁	36巻・5号・885～889ページ
発行年	2000年
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11082161

対象の内訳	対象	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	性別	一般健常者	空白		()		介入研究
	年齢	男女混合	()		()		()
	対象数	平均35歳			()		前向き研究
		100～500	空白		()	()	()

調査の方法	実測	()					
-------	----	-----	--	--	--	--	--

介入の方法	運動様式 自転車エルゴメーター	運動強度 55～75% VO2max	運動時間 30～50分	運動頻度 週3回	運動期間 20週間	食事制限 (kcal/day)	その他
-------	--------------------	--------------------------	----------------	-------------	--------------	--------------------	-----

アウトカム	予防	高血圧症予防	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	()	()

FIGURE 3. Mean systolic blood pressure (mm Hg) and rate-pressure product (L/min × mm Hg) during the 20-week training period in the Glu298Asp genotype carriers in the HERITAGE family study.

Genotype	Pre	Post	P
SBP (mm Hg)	124.0 ± 10.0	124.0 ± 10.0	0.99
HR (b/min)	72.0 ± 10.0	72.0 ± 10.0	0.99
Rate-Pressure Product (L/min × mm Hg)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
VO2max (L/min)	22.0 ± 3.0	22.0 ± 3.0	0.99
VO2max (ml/kg/min)	34.0 ± 4.0	34.0 ± 4.0	0.99
HR × SBP (b/min × mm Hg)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × DBP (b/min × mm Hg)	7200 ± 800	7200 ± 800	0.99
HR × MAP (b/min × mm Hg)	7200 ± 800	7200 ± 800	0.99
HR × PP (b/min × mm Hg)	7200 ± 800	7200 ± 800	0.99
HR × SBP × DBP (b/min × mm Hg ²)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × SBP × MAP (b/min × mm Hg ²)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × SBP × PP (b/min × mm Hg ²)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × SBP × HR (b/min ² × mm Hg)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × SBP × VO2max (b/min ² × L/min)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99
HR × SBP × VO2max (b/min ² × ml/kg/min)	8920 ± 1000	8920 ± 1000	0.99

図表

図表掲載箇所	887ページ
--------	--------

概要 (800字まで)

血管内皮細胞は血圧の調節に重要な働きをしている。この内皮細胞にはNO合成酵素があり、LアルギニンからNOの生成を触媒する。NOは血圧調節機構に働いて血圧を調節する物質の一つである。NO合成酵素を発現しないマウスでは、高血圧が発症することから、NO合成酵素で認められる塩基配列の多様性は血圧の調節や高血圧の発症に重要である可能性がある。本研究は、NO合成酵素で認められる遺伝子多型と血圧、および血圧に及ぼす運動トレーニングの効果にどのような影響を及ぼすかを検討した。対象は、運動習慣がなく血圧も正常な484名の白人であった。被験者は55～75% VO2maxの強度で1日30～50分を週3回、20週間継続した。遺伝子多型は、NOS3遺伝子の298番のグルタミン酸からアスパラギン酸に変化する多型(Glu235Asp)をPCR-RFLP法により解析した。安静時血圧はトレーニング前後で相違は認められなかった。一方、50Wでの運動における収縮期および拡張期血圧はトレーニングによって有意に増加した。遺伝子多型別に検討するとAsp/Aspホモ接合体ではトレーニング効果が小さかったが(-1.3 mm Hg)、Glu/Gluホモ接合体を有するヒトにおいてはトレーニング効果が大きかった(-4.4)。この違いは、年齢、性差、トレーニング前BMI、およびトレーニング前拡張期血圧で調整しても有意であった。(P=0.0005)。同様な減少がrate-pressure product(心臓への負担の程度を表す指標)においても認められた。

結論 (200字まで)

NOS3(NO合成酵素)のGlu235Asp多型は、運動トレーニングにより、運動中の拡張期血圧およびrate-pressure product(心臓への負担の程度を表す指標)の効果に及ぼす改善度を規定する。

エキスパートによるコメント (200字まで)

血圧の改善を目指した運動指導を行うときにこれらの多型を知ることにより個別に運動療法の量や質を指導できる可能性がある。白人のデータであるので同じ人種である日本人のデータが待たれる。

論文名	Coimpairments as predictors of severe walking disability in older women.						
著者	Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L, Penninx BW, Leveille S, Sipila S, Fried LP						
雑誌名	J Am Geriatr Soc.						
巻・号・頁	49巻	1号	21-27				
発行年	2001						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=11207838&itool=iconabstr&query=hl=49&itool=pubmed_docsum						
対象の内訳		ヒト	動物		欧米		縦断研究
	対象	一般健常者		地域	()	研究の種類	その他
	性別	女性	()		()		()
	年齢	平均80歳弱			()		前向き研究
対象数	500~1000	空白	()		()		
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	転倒・骨折予防	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	ADL改善	なし	()	()
図表	<p>Figure 1. The rates of onset of severe walking disability in groups based on baseline knee-extension strength tertiles and standing balance categories in women who did not have severe walking disability at baseline. The follow-up time was 3 years with examinations taking place every 6 months.</p>						
図表掲載箇所	P.25, 図1						
概要 (800字まで)	<p>加齢により、多くの身体機能が低下することを考慮すると、複合的な機能低下について検討することは、高齢者にとって必要であると考えられる。本研究の目的は、高齢者においてバランス能力と筋力が歩行障害の発症を予測するものであるのかを検討した。その結果、本研究は複合的に機能低下を有する者は、新たな機能低下のリスクが増加することを示した。そして、バランス能力と筋力が最も劣っていた者は、両者が最も優れていた者に対して、そのリスクは5倍であった。一方、障害の1因子を改善することにより、他の因子をカバーし、相当の歩行障害リスクが軽減されることも明らかとなった。</p>						
結論 (200字まで)	<p>障害を有する高齢者は、活動的な生活を維持・増加させることで、機能低下の悪循環に陥ることなく、複合的な機能低下の進行を防ぐことが可能であろう。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>機能低下が見られ、危ないということで高齢者の活動を妨げることは、さらなるリスクの拡大に繋がることを本研究は示した。「できる事を実施する」それが複合的な機能低下を防ぐ手段として有効である。</p>						

担当者 石井好二郎

論文名	Association of muscle strength with maximum walking speed in disabled older women						
著者	Rantanen T, Guralnik JM, Izmirlian G, et al.						
雑誌名	Am J Phys Med Rehabil						
巻・号・頁	77(4):299-305						
発行年	1998						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9715919&dopt=Abstract						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米 (アメリカ)	研究の種類	横断研究 その他
	対象	境界域の者	空白		()		()
	性別	女性	()		()		()
	年齢	78±8歳			()		()
	対象数	1000~5000	空白		()		()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	()	()
図表	<p>Figure 2. Cumulative percentage distributions of knee extensor torque/body mass ratio of those with maximum walking speeds greater than or equal to 1.22 m·s⁻¹ and those with less than 1.22 m·s⁻¹.</p>						
図表掲載箇所	P302?、図2						
概要 (800字まで)	<p>最大あるいは普通の歩行速度は、高齢者の機能自立性に関わる運動中枢機能の良い尺度となる。ある調査では、アメリカにおける道路横断のために最低設定速度である時速1.22 mよりも普通の歩行速度が速い者は、72歳以上の高齢歩行者の1%に満たないことが報告されている。このことは、殆ど全ての高齢者が、道路を横断する際には普通の歩行速度よりも速く歩かねばならないことを意味している。</p> <p>多くの研究は、下肢筋力と移動能力との間に積極的な関係があることを示している。しかし、高齢者の筋力と歩行速度との関係、あるいは筋力低下が歩行速度にどのように影響するかについては十分に理解されていない。年齢を重ね、身体活動が減るに従って、たとえば床から立ち上がる、ある歩行速度で歩く、階段を上るなどの重要な運動課題に要求される最低閾値レベルを下回るところまで急激に筋力が低下することが示唆されている。付加的な筋力は、予備能力あるいは安全に対する余裕の部分であると考えられる。毎日の活動がどの筋を含み、その筋がどれだけの筋力を出す必要があるのが異なるので、一般的な閾値よりも課題に特化した閾値より適切である。この研究では、1)歩行機能障害を持つ女性の最大歩行速度の分散を説明する上で、下肢筋力がどの程度重要であるか、2)それ以上筋力が増加しても最大歩行速度の増加に結びつかない、いわば予備能力閾値と呼べるものが存在するかどうか、3)秒速1.22 mで歩くために最低限必要な筋力閾値などが測定評価された。その結果、膝伸展トルク/体重比(KET/BM)は最大歩行速度の42.3%を説明すること、KET/BMの最大値が2.3 N·m·kg⁻¹を越えても被験者の最大歩行速度は上昇しないこと、1.22 m/分の歩行速度を達成するための臨界KET/BM値は約1.1 N·m·kg⁻¹であることなどが明らかになった。</p>						
結論 (200字まで)	膝伸展トルク/体重比(KET/BM)は最大歩行速度の42.3%を説明する。KET/BMの最大値が2.3 N·m·kg ⁻¹ が最大歩行速度の臨界値である。1.22 m/分の歩行速度を達成するためには約1.1 N·m·kg ⁻¹ のKET/BMが必要である。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	膝伸展トルクは、徒手筋力計とメジャーがあれば算出可能である。筋力と体重から歩行機能を予測する基準値を作成したものであり、フィールドで有効性を発揮するものと思われる。						

論文名	Influence of 90-day simulated microgravity on human tendon mechanical properties and the effect of resistive countermeasures						
著者	Reeves ND, Maganaris CN, Ferretti G, Narici MV						
雑誌名	J Appl Physiol						
巻・号・頁	98: 2278-2286						
発行年	2005						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=15705722&query_hl=40&itool=pubmed DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男性	()		()		()
	年齢	33±5			()		後向き研究
	対象数	10未満	空白	()	()		
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式 足底屈運動	運動強度	運動時間	運動頻度 3日に1回	運動期間 90日	食事制限 (kcal/day)	その他 90日間のベッド安静
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	()	()
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	p2279、図1 p2280、図2 p2280、図3 p2281、図4 p2281、図5p p2282、図6 p2282、図7						
概要 (800字まで)	<p>無重力暴露は筋機能の低下をもたらすことは知られているが、腱の構造や機能への影響は良く分かっていない。そこで本研究の目的は、無重力暴露がヒト腱の力学的特性に及ぼす影響を調べ、それらを防ぐための方策の効果を検証することである。18名の被検者が90日間のベッド安静実験に参加した。9名はベッド安静中に筋力トレーニングを行い(BREx群)、他の9名はベッド安静のみとした(BR群)。運動介入として、BREx群がカーレイズとレッグプレス運動が3日に1回の頻度で行った。90日間のベッド安静前後に、等尺性足底屈運動を行い、超音波法により収縮中の腓腹筋腱の伸張量を計測した。BR群では、腱ステイフネスおよびヤング率は、58%および57%減少した。一方、BREx群では、腱ステイフネスは37%、ヤング率は38%の減少を示し、BR群における低下率よりも低い傾向を示した。実際に、ステイフネスおよびヤング率の低下率は、BR群がBREx群よりも有意に大きかった。無負荷は腓腹筋腱の力学特性を変化させ、例え運動を介入してもその低下を防止できない。課せられた負荷全体の量が、腱特性の変化を防止するのに十分でなかったことが示唆された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>90日間のベッド安静により、腓腹筋腱のステイフネスおよびヤング率は58%および57%減少した。3日に1回の頻度でトレーニングを行った群では、それらの低下率が37%および38%になった。以上より、ベッド安静中にトレーニングを実施すると腱特性の変化の程度を低くすることはできるが、完全に防止することは出来なかった。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>90日間のベッド安静により、腓腹筋腱のステイフネスおよびヤング率は有意に減少する。3日に1回の頻度でトレーニングを行った群でも有意な低下を示すが、その低下率はやや抑えられる。しかし、不活動にともなう腱特性の変化を完全に防止することは出来ない。</p>						

担当者 久保啓太郎

論文名	Strength training alters the viscoelastic properties of tendons in elderly humans						
著者	Reeves ND, Maganaris CN, Narici MV						
雑誌名	Muscle Nerve						
巻・号・頁	28: 74-81						
発行年	2003						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=12811776&query_hl=36&itool=pubmed_DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	74±4			()		前向き研究
	対象数	10~50	空白	()	()		()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式 膝伸展運動、 レッグプレス	運動強度 80% of %RM	運動時間	運動頻度 3回/wk	運動期間 14週	食事制限 (kcal/day) なし	その他
アウトカム	予 防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図 表							
図表掲載箇所	P76、図1 P77、図2 P78、図3 P78、表1 P79、図4 P79、図5						
概 要 (800字まで)	<p>本研究では、高齢者の膝蓋腱の力学的特性(ストレイン、ステイフネス、ヤング率)に及ぼす筋力トレーニングの影響を検討した。被検者らは、トレーニング群(N=9)と対象群(N=9)に分けられた。筋力トレーニング(80%5RMで10回、2セット)は、マシンを用いた脚伸展運動およびレッグプレス運動であり、週に3回、14週間行われた。トレーニング前後で、ランブ状の等尺性膝伸展運動中の膝蓋腱の腱伸張量を超音波法により測定し、腱張力-伸張量関係の傾きから腱ステイフネスを算出し、張力上昇および下降に囲まれた面積からヒステリシスを算出した。トレーニングは、同じ張力およびストレスレベルにおける腱伸張量を減少させた。トレーニング前の腱伸張量およびストレインは、4.7±1.1mm、9.9±2.2%であった。トレーニング後、これらの値は2.9±1.2mm、5.9±2.4%に減少した。ステイフネスおよびヤング率は、65%および69%増加した。さらに、ヒステリシスが33(5)%から24(4)%へと減少した。これらの変化の結果として、トルク発揮速度はトレーニング後に27%増加した。つまり、腱ステイフネスの増加により、力の伝達効率が上がったことを示した。この研究は、筋力トレーニングが高齢者の腱ステイフネスおよびヤング率を高めることを示した。これは高齢者における腱障害を減らし、すばやい動作を要求されるような運動に好影響をもたらすかもしれない。</p>						
結 論 (200字まで)	高齢者の筋力トレーニングは、筋力および筋量の増加のみならず、腱ステイフネスを増加させ、腱ヒステリシスを減少させる。						
エキスパート によるコメント (200字まで)	高齢者の筋力トレーニングは、筋力および筋量の増加のみならず、腱ステイフネスおよびヤング率の増加をもたらす。さらに、このような腱の変化は、張力の伝達効率を良くし、運動中のエネルギー消費を少なくすることに貢献する可能性がある。						

担当者 久保啓太郎

論文名	Plasticity of dynamic muscle performance with strength training in elderly humans						
著者	Reeves ND, Maganaris CN, Narici MV.						
雑誌名	Muscle Nerve						
巻・号・頁	31(3): 355-364						
発行年	2005						
PubMedリンク	http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext/109865679/PDFSTART						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	74.3(3.5)歳			()		前向き研究
	対象数	10~50	空白		()		()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	機器を用いた筋力トレーニング	5RMの60~80%		3回/週	14週間		
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	P360, 図1						
概要 (800字まで)	<p>コンセントリック時の筋力・筋パワーは加齢に伴い低下するため、筋機能や身体能力の低下をいかに防ぐか、重要な課題である。本研究では、高齢者(男性4名、女性5名)を対象に、膝伸展及びレッグプレス5RMの80%強度で14週間、週3回の頻度で実施し、1)膝関節のトルク速度の変化が認められるか、2)その変化の要因は何か、を検討した。被験者はランダムに割り付けられ、対照群は男性4名、女性5名である。トルク速度関係及び最大アイソメトリックトルクの評価には、等速性筋力測定機器(Cyberx NORM)を用いた。また、大腿四頭筋および大腿二頭筋の筋電位活動を記録した。安静時及び膝伸展時の大腿四頭筋の形状を超音波測定装置にて評価した。レッグエクステンション及びレッグプレスの5RMは、トレーニング後それぞれ、14%、23%増加した。トレーニング後のトルク速度の関係について、アイソメトリック及びコンセントリック収縮時は改善したが、エキセントリック収縮時は変化しなかったことは、重要な知見である。その考えられる理由として、1)トレーニングによる筋肥大はコンセントリック収縮時の能力向上にのみ寄与すること、2)アイソメトリック及びコンセントリック収縮力は加齢に伴い低下するが、エキセントリック収縮力は加齢の影響が少ないため、トレーニング効果として表れにくいこと、3)安静時の大腿四頭筋束長が増加したこと、などが考えられる。以上の結果から、高齢者においても筋肉に負荷をかけることでトレーニング効果が得られることがわかった。この効果は、コンセントリック収縮に顕著でエキセントリック収縮では認められなかった。この点については、加齢あるいはトレーニング内容が影響したものと思われる。</p>						
結論 (200字まで)	平均年齢74歳の高齢者を対象に、週3回14週間の動的筋力トレーニングを負荷したところ、コンセントリック収縮時のトルク増大を引き起こした。一方、エキセントリック収縮時のトルクは不変であった。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	動的筋力トレーニングを負荷することが高齢者の筋力向上に有効であることを示す重要な知見である。						

担当者 桧垣靖樹、田口尚人

論文名	Effect of resistance training on skeletal muscle-specific force in elderly humans						
著者	Reeves ND, Narici MV, Maganaris GN,						
雑誌名	J Appl Physiol						
巻・号・頁	96: 885-892						
発行年	2004						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=14578365&query_hl=38&itool=pubmed DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	74±4			()		前向き研究
	対象数	10~50	空白	()	()	()	()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式 膝伸展運動、 レッグプレス	運動強度 80% of %RM	運動時間	運動頻度 3回/wk	運動期間 14週	食事制限 (kcal/day) なし	その他
アウトカム	予 防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図 表							
図表掲載箇所	p887、図1 p888、図2 p889、表1 p889、表2 p890、図3 p890、表3						
概 要 (800字まで)	<p>本研究の目的は、高齢者における筋力トレーニングが単位断面積あたりの筋力に及ぼす影響を調べることである。被検者らは、トレーニング群(N=9)と対象群(N=9)に分けられた。筋力トレーニング(80%5RMで10回、2セット)は、マシンを用いた脚伸展運動およびレッグプレス運動であり、週に3回、14週間行われた。外側広筋(VL)の筋束張力が、電気刺激を伴った等尺性膝伸展の最大筋力、MR法によりモーメントアーム長、超音波法により求められた筋形状、筋電図活動から推定された拮抗筋活動によって計算された。生理学的横断面積は、筋体積と筋束長の比から計算された。単位断面積あたりの筋力は、筋束張力を生理学的横断面積で除することで算出した。筋束張力は、トレーニング後に有意に増加した。筋体積の増加(6%)よりも大きな筋束長の増加(11%)のために、生理学的横断面積は変化しなかった。筋活動水準と筋電図活動は、トレーニング後に5%、40%増加し、主動筋の活動水準の増加がみられ、一方、拮抗筋の活動には変化がみられなかった。VL筋束の単位断面積あたりの筋力は、トレーニング後に有意に増加し、高齢者の筋出力能力の増加に筋力トレーニングが効果があることが示唆された。</p>						
結 論 (200字まで)	<p>高齢者における筋力トレーニングは、筋体積の増加(6%)よりも大きな筋束長の増加(11%)のために、生理学的横断面積は変化しなかった。さらに、VL筋束の単位断面積あたりの筋力は、トレーニング後に有意に増加した。</p>						
エキスパート によるコメント (200字まで)	<p>高齢者における筋力トレーニングにより、各パラメータが有意に増加するが、筋体積の増加(6%)よりも大きな筋束長の増加(11%)のために、生理学的横断面積は変化しなかった点が興味深い結果である。</p>						

担当者 久保啓太郎

論文名	Effect of strength training on human patella tendon mechanical properties of older individuals						
著者	Reeves ND, Narici MV, Maganaris CN,						
雑誌名	J Physiol						
巻・号・頁	548: 971-981						
発行年	2003						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=12626673&query_hl=34&itool=pubmed DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	国内	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	74±4			()		前向き研究
	対象数	10~50	空白		()		()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式 膝伸展運動、 レッグプレス	運動強度 80% of %RM	運動時間	運動頻度 3回/wk	運動期間 14週	食事制限 (kcal/day) なし	その他
アウトカム	予 防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図 表							
図表掲載箇所	p975、表1 p975、図3 p976、図4 p977、図5 p977、図6 p978、図7						
概 要 (800字まで)	<p>本研究では、高齢者の膝蓋腱の力学的特性(ストレイン、ステイフネス、ヤング率)に及ぼす筋力トレーニングの影響を検討した。被検者らは、トレーニング群(N=9)と対象群(N=9)に分けられた。筋力トレーニング(80%5RMで10回、2セット)は、マシンを用いた脚伸展運動およびレッグプレス運動であり、週に3回、14週間行われた。トレーニング前後で、ランブ状の等尺性膝伸展運動中の膝蓋腱の腱伸張量を超音波法により測定し、腱張力-伸張量関係の傾きから、腱ステイフネスを算出した。さらに、MRを用いて腱の横断面積を測定し、腱張力-伸張量関係を「腱ストレス-ストレイン」関係に換算し、ヤング率を算出した。トレーニングは、同じ張力およびストレスレベルにおける腱伸張量を減少させた。トレーニング前の腱伸張量およびストレインは、4.7±1.1mm、9.9±2.2%であった。トレーニング後、これらの値は2.9±1.2mm、5.9±2.4%に減少した。ステイフネスおよびヤング率は、65%および69%増加した。これらの変化の結果として、トルク発揮速度はトレーニング後に27%増加した。つまり、腱ステイフネスの増加により、力の伝達効率があがったことを示した。この研究は、筋力トレーニングが高齢者の腱ステイフネスおよびヤング率を高めることを示した。これは高齢者における腱障害を減らし、すばやい動作を要求されるような運動に好影響をもたらすかもしれない。</p>						
結 論 (200字まで)	高齢者の筋力トレーニングは、筋力および筋量の増加のみならず、腱ステイフネスおよびヤング率の増加をもたらす。さらに、このような腱の変化は、トルク発揮速度も増加させる効果をもたらす。						
エキスパート によるコメント (200字まで)	高齢者の筋力トレーニングは、筋力および筋量の増加のみならず、腱ステイフネスおよびヤング率の増加をもたらす。さらに、このような腱の変化は、張力の伝達効率を良くする効果もある。						

担当者 久保啓太郎

論文名	Compliance to exercise therapy in older participants with knee osteoarthritis: implications for treating disability.						
著者	Rejeski WJ, Brawley LR, Ettinger W, Morgan T, Thompson C.						
雑誌名	Med Sci Sports Exerc.						
巻・号・頁	29(8):977-85.						
発行年	1997						
PubMedリンク	9268953						
対象の内訳		ヒト	動物		欧米 (アメリカ)		介入研究 (無作為化比較試験)
	対象	有患者		地域	()	研究の種類	()
	性別	男女混合					
	年齢	68.6±6					
対象数	100~500						
調査の方法	質問紙	(実測併用)					
介入の方法	運動様式 有酸素運動 (ウォーキング)、レジスタンス運動(9種目、上肢+下肢)	運動強度 有酸素(予備心拍数50から70%)、レジスタンス(12回×2セット反復可能な重量)	運動時間 40分	運動頻度 週3回	運動期間 18週間	食事制限 (kcal/day)	その他 コンプライアンスは16週時点までで算出
アウトカム	予防					()	()
	維持・改善	体力維持・改善		ADL改善	心理的指標改善	(身体機能障害)	
図表	TABLE 1, 5						
図表掲載箇所	TABLE 1 in p.981, TABLE 5 in p.983						
概要 (800字まで)	<p>健康関連行動に対する治療コンプライアンスが乏しいことが、運動療法の効果を高める障害となっている。この研究では変形性膝関節症(OA)の高齢者を対象とした運動療法に対するコンプライアンスの予測因子を検証することを目的とした。60歳以上の膝関節炎所見を有する地域在宅高齢者における主観的障害に及ぼす構造化運動プログラム効果に関する18カ月間の無作為化一重盲検臨床試験(FAST)において、コンプライアンスの程度と臨床アウトカム(膝の痛み、日常生活活動における困難度および運動機能関連障害)との関連を検討した。研究期間中の出席および運動時間の予測因子として、人口統計学的変数、体力、健康関連QOL、運動機能関連障害および運動経験に関する変数を投入した結果、出席(10%)よりも運動時間(40%)の分散の方がより説明できた。さらに、トレーニングの最初の3カ月を終了すると、以前の行動が運動コンプライアンスの最も強い予測因子であり、出席あるいは運動時間の分散の26から46%を説明した。全体として、人口統計学的、体力、心理社会的および障害関連変数は、期間中の時期によらず、一貫してコンプライアンスを予測しなかった。膝の痛みは35分以下の運動時間および週3回の頻度の有酸素運動によって対照群よりも有意に軽減したが、レジスタンス運動では効果がなかった。ADL障害は週3回の頻度のレジスタンス運動によって軽減した。ADL機能は週一回の低頻度の有酸素運動でも対照群より効果が認められ、頻度に応じて効果が高まることはなかった。</p>						
結論 (200字まで)	膝OAの高齢者における障害予防のために有酸素運動を適用するには、運動頻度は少なくとも週3回、持続時間は35分程度を目安として実施することが示唆された。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	介入期間を3時点に分割して、脱落率、継続者の参加率および運動実施時間を詳細に検討した結果、介入開始3カ月までの行動によってその後のコンプライアンスが説明できることを報告している。高齢者のOAに対しては運動様式(有酸素、レジスタンス)によらず、高頻度、中等度の時間での処方があることが有効であり、長期間の効果を得るためには、最初のコンプライアンスを高めることの重要性を示唆している。						

担当者 江川 賢一

論文名	Functional health: innovations in research on physical activity with older adults.						
著者	Rejeski WJ, Brawley LR.						
雑誌名	Med Sci Sports Exerc.						
巻・号・頁	38(1):93-9.						
発行年	2006						
PubMedリンク	16394959						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	その他 ()	研究の種類	
	対象				()		
	性別				()		
	年齢				()		
	対象数			()			
調査の方法	その他	(シンポジウム)					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	心疾患予防			転倒・骨折予防	()	()
	維持・改善	廃用性萎縮改善	骨代謝改善	ADL改善	心理的指標改善	(機能的体力)	()
図表	なし						
図表掲載箇所							
概要 (800字まで)	筋力、持久力および持久力の低下が原因となって生じる機能的健康 (Functional Health) の喪失、身体不活動と関連している。高齢者におけるこれらの機能の低下を克服するために、高齢者の体力と関節炎 (FAST)、慢性疾患 (REACT)、運動と栄養介入研究 (ADAPT) などの臨床試験によって身体トレーニングの有効性が明らかにされつつある。最近では、身体活動実施の動機や自己管理能力を高め、維持するためにグループを介した認知行動 (GMCB) 介入が考案され、その成果が活動的な生活習慣形成のための SALE 研究や心臓リハビリに関する CHAMP 研究などにより報告されている。これらの研究は GMCB が従来の運動療法と比較して自己効力感を改善し、長期間の身体活動継続に寄与する可能性を示唆した。また、この手法は高齢者の移動能力や転倒予防にも応用され、BESAFE 研究によってその実施可能性が検討されている。高齢者の移動能力は機能的健康状態の主要な要因であると同時に、身体能力、精神状態および環境要因が複雑に関与している。したがって、移動機能の改善や転倒予防のための効果的な介入のためには、新しい評価モデルを構築することが必要である。現時点で動的移動能力評価 (DYME) などいくつかのモデルが提案されており、これらのモデルに基づいた研究が進行中である。						
結論 (200字まで)	目的: このシンポジウムは身体活動介入のトピックについて、2つの基調講演と最近のイノベーションを提供するために構成された。概要: 最初の論文は、W. Jack Rejeski 博士と Lawrence R. Brawley 博士が2つの基調講演を1つに統合した総説としてまとめたものである。この論文に続いて、基調講演を元にして、さらに拡張する4つの研究が報告される。最初の研究では高齢者の身体的有能性 (コンピテンス) に関する要求を評価するための尺度の測定特性を検討している。第2の研究では介助高齢者の身体活動に関する教育セッション出席を動機付けるための短期間の介入効果を検討している。第3の研究は高齢者の心理学的エンパワーメントのためのグループ介入と筋力トレーニングを組み合わせ介入の実施可能性と効果を検討するための予備的研究である。第4は高齢者の日常生活活動パフォーマンスのための筋力トレーニング期間中に習得する能力についての新しい介入についての研究である。結論: 身体活動介入は介入実施者と参加者との間の協働を促進するように計画されるべきである。高齢者はその症状、感情、動機および信念を持っていて、それらは介入に対するアドヒレンスとや結果に対して、身体トレーニング方法と同等に重要である。行動変容および身体トレーニング両者の観点から、高齢者の身体活動プログラムを計画するためには、意図した目的に対して特に注意を払うべきである。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	寿命の延長に伴う健康障害の予防対策における高齢者の身体活動研究に関するアメリカスポーツ医学会シンポジウムの報告である。臨床から公衆衛生まで幅広く、かつ歴史的に重要な研究の概要が紹介されている。現時点において最善の科学的根拠を与えるとともに、今後の研究課題について示唆している。我が国においてもこのような問題意識に基づいた体系的な研究が緊急の課題といえよう。						

担当者 江川 賢一

論文名	Resistance training enhances insulin-mediated glucose disposal with minimal effect on the tumor necrosis factor- α system in older hypertensives.						
著者	Reynolds TH 4th, Supiano MA, Dengel DR.						
雑誌名	Metabolism						
巻・号・頁	53巻・3号・397-402ページ						
発行年	2004						
PubMedリンク	http://www.sciencedirect.com/science?ob=ArticleURL&udi=B6WN4-4BS04KY-V&coverDate=03%2F31%2F2004&alid=449201540&rdoc=1&fmt=&orig=search&qd=1&cdi=6952&sort=d&view=c&acct=C000010078&version=1&urlVersion=0&userid=128923&md5=9bebf62a4d3f0a9b47940a14968db1ca						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	有患者	空白		()		介入研究
	性別	男女混合	()		()		(トレーニング研究)
	年齢	平均67歳			()		前向き研究
対象数	10~50	10未満		()	()		
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式 筋力トレーニング	運動強度 12RM、2セット	運動時間 60-75分間	運動頻度 3回/週	運動期間 4ヶ月間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	高血圧症予防	糖尿病予防	なし	介護予防	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	糖質代謝改善	QOL改善	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	P399、図1						
概要 (800字まで)	<p>インスリン抵抗性は、インスリンの効き具合を意味し、インスリン抵抗性が悪くなると耐糖能異常や動脈硬化の危険度が高まる。腫瘍壊死因子(TNF:Tumor Necrosis Factor)は、腫瘍細胞を壊死させる作用のある物質として発見されたサイトカインの一種であり、TNF-αは主として活性化マクロファージ(単球)、血管内皮細胞、脂肪細胞などから産生される。糖尿病患者におけるインスリン抵抗性とTNF-αは密接に関連しており、TNF-αの生理活性は、TNF-α受容体1(TNFR1)とTNF-α受容体2(TNFR2)と結合することで生理作用がもたらされる。最近の報告では、高血圧症患者はインスリン抵抗性の増大と血中TNF-α濃度の高値が報告されている。そこで、高血圧症患者における筋力トレーニングによる血中TNF-α、TNFR1、TNFR2の変化について検討した。方法:11名の高血圧を有する高齢者(男性5名、女性6名)を対象に4ヶ月間の筋力トレーニング(3回/週)、12RMで2セット行った。結果:筋力、除脂肪体重はトレーニング後に明らかに増大し、体脂肪率は低下傾向を示した。また糖取り込みの指標もトレーニング後に改善した。一方、血中TNF-α、TNFR1、TNFR2はトレーニングによる明らかな変化は認められなかった。</p>						
結論 (200字まで)	高血圧症患者を対象とした筋力トレーニングは筋機能の向上および糖代謝機能の改善を促すが、血中TNF- α やTNF- α 受容体は変化しないと考えられる。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	高血圧症患者においても運動内容を考慮することにより筋力や代謝機能の改善を獲得できることは、疾患者に適したテーラーメイド運動処方に役立つ知見として意義があると考えられる。						

担当者 相澤 勝治

論文名	Associations between cardiorespiratory responses to exercise and the C34T AMPD1 gene polymorphism in the HERITAGE Family Study.						
著者	Rico-Sanz J, Rankinen T, Joannis DR, Leon AS, Skinner JS, Wilmore JH, Rao DC, Bouchard C.						
雑誌名	Physiol Genomics.						
巻・号・頁	14巻	2号	161-166頁				
発行年	2003						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=12783984&query_hl=6&itool=pubmed_DocSum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米 (USA)	研究の種類	縦断研究 介入研究 ()
	対象	一般健常者	空白		()		
	性別	男女混合	()		()		
	年齢	子供17-40歳、 両親65歳以下			()		前向き研究 ()
	対象数	500~1000	空白		()		()
調査の方法	実測	(VO2max、血圧、心拍数、一回拍出量など)					
介入の方法	運動様式 持久的トレ ーニング	運動強度 75%VO2max時 の心拍数にて	運動時間 50分間	運動頻度 週3日	運動期間 20週間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予 防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改 善	なし	なし	なし	()	()
図 表							
図表掲載箇所	P.164, 表6						
概 要 (800字まで)	adenosine monophosphate deaminase 1 (AMPD1)は、運動中の骨格筋におけるエネルギー代謝を調節していることが示唆されている。本研究は、この遺伝子における多型(C34T)と、運動中の心肺の表現型や運動パフォーマンスとの関連を検討した。HERITAGE Family Studyコホートにおける503名の白人(99家族から)と276名の黒人(105家族から)が参加した。子供は17歳から40歳であり、両親は65歳以下であった。最大運動テストと、最大下運動テスト、最大下-最大運動テストの3種類のテストがトレーニング前後において行われ、50Wでの運動時、60%VO2maxでの運動時および最大運動時の心拍数、一回拍出量、VO2、VCO2、VEなどが測定された。トレーニングは、20週間の持久的トレーニングであり、週3日、75%VO2max時の心拍数で50分間の自転車運動を行った。AMPD1遺伝子の多型は、CC型、CT型、TT型に分類された。黒人において、TT型は0名であり、CT型は3名のみであったため、遺伝子型と様々な表現型の分析は、白人においてのみ行われた。トレーニング前の状態において、50Wでの運動時の主観的強度は、TT型で有意に高い値を示した。60%VO2max強度での運動時の心拍出力は、TT型で有意に低かった。最大運動時における最大パワー発揮、拡張期血圧、心拍数、VCO2、呼吸交換比はTT型で有意に低く、VO2maxも低い傾向にあった。トレーニングによるそれぞれの指標の変化は、最大下運動時においては、各遺伝子型において有意な差は認められなかったが、最大運動時におけるVEやVO2、VCO2はTT型で有意に低い増加を示した。						
結 論 (200字まで)	AMPD1遺伝子においてTT型を有するヒトは、トレーニング前の状態において、運動中の心肺の機能や運動パフォーマンスが、他の遺伝子型と比較して低いことが示された。また20週間の持久的トレーニングを行った際のトレーニング効果も、TT型のヒトは効果が少ないことが示された。						
エキスパート によるコメント (200字まで)	AMPD1遺伝子多型との関連については、そのメカニズムがまだまだ不明なことも多く、またこの研究で黒人においてTT型が認められなかったように、T型を有するヒトが少ないため、より今後の検討が必要である。						

論文名	Muscle fat oxidative capacity is not impaired by age but by physical inactivity: association with insulin sensitivity.
著者	Rimbert V, Boirie Y, Bedu M, Hocquette JF, Ritz P, Morio B.
雑誌名	FASEB J
巻・号・頁	18(6):737-739.
発行年	2004
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=14977873&query_hl=43&itool=pubmed_docsum

対象の内訳	ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究	
	対象	一般健康者		空白		()	介入研究
	性別	男女混合		()		()	()
	年齢	横断検討 若齢群: 24.6±2.8歳, 高齢群: 66.9±3.4歳, 縦断検討 63.5±3.3歳				()	前向き研究
	対象数	10~50		空白		()	()

調査の方法	実測	()				
-------	----	-----	--	--	--	--

介入の方法	運動様式: 自転車	運動強度: 50%VO2max強度を5min, 乳酸作業域値(LT)強度を3minのインターバルトレーニング, トレーニング5週目で負荷設定を増加修正	運動時間: 1日21-30分間(10分間のアップ, 10分間のクールダウンは別途)	運動頻度: 週3回	運動期間: 8週間	食事制限 (kcal/day)	その他
-------	--------------	--	--	--------------	--------------	--------------------	-----

アウトカム	予 防	なし	糖尿病予防	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	糖質代謝改善	なし	なし	()	()

図 表	Table 1 Subjects characteristics according to age and physical activity							
	Young				Elderly		ANOVA	
	Sedentary (n=10)	Active (n=6)	Sedentary (n=10)	Active (n=6)	Age	Activity	Age × Activity	
Age (yr)	23.8±2.4	24.8±3.0	67.1±3.9	65.7±1.4	<0.001	NS	NS	
Height (cm)	177.6±6.4	182.3±2.1	172.0±6.9	168.0±2.4	<0.001	NS	<0.05	
BW (kg)	70.3±9.8	72.3±7.4	79.1±7.8	66.6±6.4	NS	NS	<0.05	
BMI (kg/m ²)	22.2±2.3	21.8±2.2	26.7±1.6	23.6±2.3	<0.001	<0.05	NS	
%FM	14.4±2.5	18.7±1.0	24.2±2.5	22.2±5.5	<0.001	<0.001	NS	
%MmM	44.5±3.5	48.8±2.1	41.1±1.6	45.5±0.4	<0.05	<0.01	NS	
FM (kg)	11.1±2.5	8.2±1.2	18.7±2.3	12.0±5.3	<0.001	<0.001	NS	
FM (%)	15.7±2.5	11.2±0.9	23.6±2.3	15.9±2.1	<0.001	<0.001	NS	
Truncal fat (kg)	4.2±1.1	2.5±0.5	10.1±1.3	4.4±1.0	<0.001	<0.001	<0.001	
Truncal fat (% FM)	39.5±3.0	30.5±4.0	54.3±3.1	40.4±3.2	<0.001	<0.001	<0.05	
VO _{2max} (ml/min/kg)	45.8±3.8	62.4±4.1	35.7±3.3	50.7±4.9	<0.001	<0.001	NS	

Values are mean ± S.E. FM, body mass index; FM, fat mass; MmM, muscle mass; FM, fat mass; VO_{2max}, maximal oxygen uptake.

図表掲載箇所	738, 表1
--------	---------

概要 (800字まで)

骨格筋のインスリン抵抗性は2型糖尿病の主な発病要因となる。加齢、肥満や糖尿病では筋ミトコンドリアの有酸素性代謝機能が低下することが知られており、これが、インスリン抵抗性の一つの原因と考えられている。しかしながら、運動によるこれらの影響については報告が少ない。そこで本研究は、加齢や運動習慣のないことが筋のミトコンドリア機能や有酸素性脂肪代謝能力を減弱させているかどうか、これがインスリン感受性の低下に関連するかどうかを検討すること、また、運動が筋有酸素性脂質代謝を改善させ、その改善がインスリン感受性の亢進に関連しているのかどうかを検討することを目的とした。本研究では、まず、若齢(Y)および高齢(E)の非運動群(S)と持久運動群(T)32名を対象に、有酸素性脂肪代謝能力(OXFA: パルミチン酸代謝能より評価)およびインスリン感受性(ISI)などの筋ミトコンドリア機能を横断的に検討した。Yと比較してEの筋量およびVO2maxは低値を示し、体脂肪率は高値を示したが、Tは、Y・EとともにSよりも筋量、VO2maxは高値を示し、体脂肪率は低値を示した。ミトコンドリア機能として、骨格筋のOXFAおよび有酸素性脂質代謝の関連酵素活性は、SよりもTの方が高値を示したが、加齢の影響はなかった。ISIも同様の結果となった。ステップワイズ回帰分析を行った結果、体組成、VO2max、筋代謝主要酵素活性、OXFAの中で、体幹の脂肪率とOXFAが(インスリンクランプ法で測定した)ISIを説明できる有意な因子であることが示され、OXFAとISIとの間には正の相関関係が認められた(r=0.60, P<0.001)。次に、横断的な結果を確認するために、縦断的な運動介入研究を行った。8名の運動週間のない高齢者に8週間の持続的な運動トレーニングを行ったところ、横断的な結果と同様、OXFAおよびインスリン感受性が改善し、その間には相関関係が認められた。

結論 (200字まで)

ミトコンドリア機能は加齢による影響はなく、運動による改善効果も加齢者と若齢者で同程度得られることが示された。筋有酸素性脂質代謝能はインスリン感受性の第一の決定因子であり、その間には正の相関関係が認められた。ゆえに、筋の脂肪代謝・酸化は末梢のインスリン感受性の調節に重要であることが考えられた。

エキスパートによるコメント (200字まで)

本研究は、若齢および高齢者の運動トレーニングがミトコンドリア機能改善とともにインスリン感受性が改善すること、さらに筋有酸素性脂質代謝能はインスリン感受性の第一の決定因子であり、これらの運動効果には相関関係があることを示した意義のある論文であり、インスリン感受性に対する持続的な運動トレーニングの効果を説明する上でのエビデンスとなりえる。

論文名	Response of males and females to high-force eccentric exercise.						
著者	Rinard J, Clarkson PM, Smith LL, Grossman M						
雑誌名	J Sports Sci						
巻・号・頁	18巻 229-36ページ						
発行年	2000						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=10824639&query_hl=27&itool=pubmed_docsum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	欧米	研究の種類	縦断研究
	対象	一般健常者	空白		()		その他
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢				()		その他
	対象数	100~500	10未満		()		(生理学的研究)
調査の方法	実測	(筋痛はVAS scale)					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
	肘屈筋の伸張性運動	最大努力、70回					
アウトカム	予防	なし	なし	なし	なし	()	()
	維持・改善	体力維持・改善	なし	なし	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	P232、図1						
概要 (800字まで)	動物実験より、メスは運動による筋損傷を生じにくいということが報告されており、女性は男性よりも筋損傷を生じにくいと一般的に考えられてきた。しかしながら、ヒトで同様のことが言えるかどうか、はっきりとしたことは分かっていない。本研究では、高強度の伸張性運動による反応に性別が影響するかどうかを、大きなサンプル数で調べることにした。被検者は、鎮痛薬の治験に参加した男性406名、女性396名であり、中程度の筋痛しか生じなかった被検者は除外された。除外された被検者は、男女とも64%であり、等しかった。本研究では、プラセボ群に割り当てられた女性83名、男性82名を対象とした。被検者は最大努力で肘屈筋群の伸張性運動を70回(3s間、15s毎)行った。等尺性筋力、脱力時の肘間接角度、筋痛を運動前、直後(筋痛除く)、1、2、3、4、5、6、7日後に測定した。筋力は、男女共に有意に低下し、直後では女性69%、男性63%、7日後では女性27%、男性24%低下していた。筋力の低下及び回復過程に男女の差は観察されなかった。筋痛は32-48時間後にピークに達し(P<0.01)、男女の差は観察されなかった。間接可動域は3日後までに女性14.6°、男性12.2°の有意な低下を示し、7日後においても女性4.8°、男性4.0°の低下を示した。性別×時間に有意な交互作用(P<0.01)が認められ、post-hoc testにより女性は男性よりも72時間後に有意な間接可動域の減少を示し、7日目まで維持された。						
結論 (200字まで)	女性が男性よりも筋損傷しにくいという主張を支持する結果は本研究で得られなかった。						
エキスパートによるコメント (200字まで)	これだけ大きなサンプルサイズを用いて筋損傷の男女の違いを検討した研究は初めて。しかし、激しく筋痛を生じた被検者のみを対象としている点が本研究の欠点かもしれない。いずれにしても、女性でも男性並みに筋損傷を生じることがあると言えるだろう。						

担当者 泉水 宏臣

論文名	Reliability and validity of physical fitness field tests for adults aged 55 to 70 years.						
著者	Ritchie C, Trost SG, Brown W, Armit C.						
雑誌名	J Sci Med Sport						
巻・号・頁	8(1): 61-70						
発行年	2005						
PubMedリンク	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=15887902&itool=iconabstr&query=hl=1&itool=pubmed_docsum						
対象の内訳		ヒト	動物	地域	その他	研究の種類	横断研究
	対象	一般健常者	空白		オーストラリア		その他
	性別	男女混合	()		()		()
	年齢	62.6(4.2)歳			()		その他
	対象数	10~50	空白		()		()
調査の方法	実測	()					
介入の方法	運動様式	運動強度	運動時間	運動頻度	運動期間	食事制限 (kcal/day)	その他
アウトカム	予防	なし	なし	なし	介護予防	()	()
	維持・改善	なし	なし	なし	なし	()	()
図表							
図表掲載箇所	P 65, 表1 ; P66, 図1						
概要 (800字まで)	<p>運動介入を行った際実施される身体機能を測定するテストは、介入の有効性を評価するのに役立つ、参加者のモチベーションを上げる、参加によるリスクを見積もる、身体能力と日常生活との間の関係の理解を高める、といった情報を提供する。フィールドで使用するテストは最小限の道具、場所、時間で実行可能であり尚且つ受け入れられる信頼性と妥当性が必要となる。これまで若年高齢者を含め妥当性を調査した研究はほとんどない。そこで、55~70歳を対象に身体機能を調べる為のフィールドテストの信頼性と妥当性を評価することを目的に研究を行った。23名(男13、女10)が2回のフィールドテストと1回の実験室でのテストを行った。2回のフィールドテストは7日間離して同じ順番で実施され、実験室でのテストは初回のフィールドテストから2日後に行われた。テストの内容は静的バランス、力の発達割合、筋力、機能的能力である。2回のフィールドテストによる相関係数により信頼性を、フィールドテストと実験室でのテストの比較により妥当性を調査した。信頼性はsingle chair rise(力の発達割合)以外は全て高かった。妥当性は下肢筋力と運動に対する心臓血管機能のテストで確認された。</p>						
結論 (200字まで)	<p>下肢筋力と心臓血管機能のテストのみ信頼性と妥当性の両方が確認されフィールドテストとして有用である。</p>						
エキスパートによるコメント (200字まで)	<p>本研究は、簡易な体力測定手法の信頼性と妥当性を検討したもので、超高齢化社会を迎えるわが国において、いつでもどこでも簡易に測定できる評価手法の開発の手がかりとなる。</p>						

担当者 田口尚人、松垣靖樹